

ICS 25.040
P 72
备案号: J1783-2014

SH

中华人民共和国石油化工行业标准

SH/T 3092—2013
代替 SH/T 3092—1999

石油化工分散控制系统设计规范

Specification of design for distributed control system
in petrochemical industry



2013-10-17 发布

2014-03-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	VII
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和缩略语	1
3.1 术语	1
3.2 缩略语	4
4 系统结构	5
4.1 总体结构	5
4.2 布置方式	6
5 设计原则	6
5.1 一般规定	6
5.2 系统性能	6
5.3 系统功能	7
6 系统安全	8
6.1 信息安全	8
6.2 网络安全	8
6.3 病毒防护	8
6.4 安全管理措施	9
7 系统技术要求	9
7.1 过程控制站	9
7.2 过程接口单元	9
7.3 操作站	11
7.4 工程师站	12
7.5 历史记录工作站	12
7.6 网络管理服务器	13
7.7 安装条件	13
7.8 供电要求	14
7.9 接地要求	14
7.10 备品备件	14
8 网络系统	14
8.1 网络结构	14
8.2 网络特性	14
8.3 网络设备	15
8.4 网络接口	15
8.5 冗余原则	16

8.6	网络负荷	16
8.7	与第三方设备通信	16
8.8	备用原则	16
9	辅助设备	16
9.1	辅助操作台	16
9.2	机柜	16
9.3	安全栅	17
9.4	电涌防护器	17
9.5	继电器	17
9.6	打印机	17
10	高级应用	17
10.1	智能设备管理系统	17
10.2	可燃气体和有毒气体检测系统	17
10.3	视频应用系统	17
10.4	过程数据接口服务器	18
10.5	先进控制应用站	18
10.6	操作员仿真培训系统服务器	18
10.7	储运管理系统	18
10.8	网页浏览服务器	18
10.9	应用程序服务器	18
11	软件配置	18
11.1	控制和操作软件	18
11.2	工程组态软件	19
11.3	操作系统及工具软件	19
11.4	软件版本	19
11.5	软件授权	19
12	工程实施	19
12.1	系统开工会	19
12.2	功能设计	19
12.3	组态	19
12.4	系统集成	20
13	验收	20
13.1	工厂验收	20
13.2	工厂集成验收	21
13.3	现场验收	21
14	工程服务	22
14.1	技术服务	22
14.2	现场服务	22
15	DCS 询购文件编制	22

附录 A (资料性附录) 分散控制系统规格书模板·····	23
附录 B (资料性附录) 分散控制系统数据表模板·····	29
附录 C (资料性附录) 分散控制系统技术评价文件模板·····	58
附录 D (资料性附录) 共因失效及预防措施·····	59
附录 E (资料性附录) 分散控制系统网络结构示意图·····	60
附录 F (资料性附录) 分散控制系统网络分区·····	62
附录 G (资料性附录) 操作站及辅助操作系统构成示意图·····	65
参考文献·····	66
本规范用词说明·····	67
附: 条文说明·····	69

Contents

Foreword	VII
1 Scope	1
2 Normative references	1
3 Terms and abbreviations	1
3.1 Terms	1
3.2 Abbreviations	4
4 System architecture	5
4.1 Overall architecture	5
4.2 Layout mode	6
5 Design principle	6
5.1 General requirement	6
5.2 System performance	6
5.3 System function	7
6 System security	8
6.1 Information security	8
6.2 Network security	8
6.3 Anti-Virus protection	8
6.4 Security management	9
7 System technical requirements	9
7.1 Process control stations	9
7.2 Process interface units	9
7.3 Operator workstations	11
7.4 Engineer workstations	12
7.5 Historian workstations	12
7.6 Network management servers	13
7.7 Installation conditions	13
7.8 Power supply requirements	14
7.9 Grounding requirements	14
7.10 Spare parts	14
8 Network system	14
8.1 Network architecture	14
8.2 Network performance	14
8.3 Network equipments	15
8.4 Network interface	15
8.5 Redundancy principles	16

8.6	Network load	16
8.7	Communication with third part equipments	16
8.8	Spare principles	16
9	Accessorial equipments	16
9.1	Auxiliary consoles	16
9.2	Cabinets	16
9.3	Safety barriers	17
9.4	Surge protection devices	17
9.5	Relays	17
9.6	Printers	17
10	Advanced application	17
10.1	Intelligent device management system	17
10.2	Gas detection system	17
10.3	Video application system	17
10.4	OLE for process control servers	18
10.5	Advanced process control application stations	18
10.6	Operator taining simulation servers	18
10.7	Storage management system	18
10.8	Web servers	18
10.9	Application servers	18
11	Software requirements	18
11.1	Process control and operating software	18
11.2	Engineering configuration software	19
11.3	Operating system and tools software	19
11.4	Software version	19
11.5	Software license	19
12	Engineering execution	19
12.1	Kickoff meeting	19
12.2	Function design	19
12.3	Configuration	19
12.4	Systems integration	20
13	Acceptance test	20
13.1	Factory acceptance test	20
13.2	Integration factory acceptance test	21
13.3	Site acceptance test	21
14	Engineering service	22
14.1	Technical service	22
14.2	Site service	22
15	DCS requisition	22

Annex A (Informative) DCS specification templet·····	23
Annex B (Informative) DCS datasheet templet·····	29
Annex C (Informative) DCS technical bid evaluation templet·····	58
Annex D (Informative) Common cause failure and precaution·····	59
Annex E (Informative) DCS network architecture diagram·····	60
Annex F (Informative) DCS network subarea·····	62
Annex G (Informative) Operator station and auxiliary operating system architecture diagram·····	65
Bibliography·····	66
Explanation of wording in this specification·····	67
Add: Explanation of articles·····	69

前 言

根据中华人民共和国工业和信息化部《2009年第一批工业行业标准制修订计划》（工信厅科[2009]104号）的要求，规范编制组经过广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订本规范。

本规范分为15章和7个附录。

本规范的主要技术内容是：系统结构、设计原则、系统安全、系统技术要求、网络系统、辅助设备、高级应用、软件配置、工程实施、验收及工程服务、DCS 询价文件编制。

本规范是在 SH/T 3092—1999《石油化工分散控制系统设计规范》的基础上修订而成，修订的主要技术内容是：

- 系统结构；
- 设计原则；
- 系统安全；
- 技术要求；
- 网络系统；
- 设计、验收和工程服务；
- DCS 询价文件编制。

本规范由中国石油化工集团公司负责管理，由中国石油化工集团公司自动控制设计中心站负责日常管理，由中国石化工程建设有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送日常管理单位和主编单位。

本规范日常管理单位：中国石油化工集团公司自动控制设计中心站

通信地址：上海市徐汇区中山南二路1089号徐汇苑大厦12层

邮政编码：200030

电 话：021-64578936

传 真：021-64578936

本规范主编单位：中国石化工程建设有限公司

通信地址：北京市朝阳区安慧北里安园21号

邮政编码：100101

本规范主要起草人员：杨 刚 冯 欣 叶向东

本规范主要审查人员：丁兰蓉 裴炳安 林 融 徐伟清 高 欣 王同尧 林洪俊 宋志远
孙 军 王发兵 陈 怡 樊 青 陈学敏 刘 凤 任 泓 郭章顺
孙 旭 张同科

本规范1999年首次发布，本次为第1次修订。

石油化工分散控制系统设计规范

1 范围

本规范规定了分散控制系统（DCS）工程设计的要求。

本规范适用于石油化工及以煤为原料制取燃油和化工产品的企业新建、扩建和改建工程分散控制系统的工程设计。

注：本规范不包括采用现场总线技术的 I/O 模块和 I/O 总线的相关要求，但其他部分（如控制网络、控制站等）均在本规范适用范围内。

2 规范性引用文件

下列文件对于本规范的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

- GB 4824 工业、科学和医疗（ISM）射频设备电磁骚扰特性限值和测量方法
- GB/T 16895.18—2010 建筑物电气装置第 5-51 部分：电气设备的选择和安装 通用规则
- GB/T 17626.2—2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3—2006 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5—2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 17626.8—2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
- GB/T 17799.4—2001 电磁兼容 通用标准 工业环境中的发射标准
- SH/T 3006 石油化工控制室设计规范
- SH/T 3081 石油化工仪表接地设计规范
- SH/T 3082 石油化工仪表供电设计规范
- SH/T 3164 石油化工仪表系统防雷设计规范
- ISA S71.04 过程测量和控制系统的的环境条件：大气污染物（Environmental Conditions for Process Measurement and Control Systems: Airborne Contaminants）

3 术语和缩略语

3.1 术语

下列术语和定义适用于本规范。

3.1.1

分散控制系统 distributed control system

控制功能分散，操作和管理集中，采用分级网络结构的以计算机和微处理器为核心的控制系统。

3.1.2

同步 synchronization

两个或两个以上随时间变化的量在变化过程中保持一致。

3.1.3

冗余 redundancy

采用两个或多个部件或系统实现同一个功能。

注：根据冗余部件不同的工作方式，冗余形式分为热备冗余、同步冗余、冷备冗余和降级冗余四种。

3.1.3.1

热备冗余 hot standby redundancy

工作部件和冗余部件同时运行，输出结果采用工作部件的输出。当工作部件出现故障时，系统自动切换至冗余部件运行。

3.1.3.2

同步冗余 synchronization redundancy

工作部件和冗余部件同时运行，输出结果保持同步。当工作部件出现故障时，系统自动选择冗余部件的输出结果。

3.1.3.3

冷备冗余 cold standby redundancy

工作部件正常运行，冗余部件处于等待启动状态。工作部件出现故障时，系统自动或手动启动冗余部件替代工作部件运行。

3.1.3.4

降级冗余 degraded redundancy

工作部件和冗余部件同时运行。工作部件出现故障时，冗余部件通过降低性能或增加运行负荷的方式来完成故障部件的功能。

3.1.4

容错 tolerance

工作单元在内部出现故障或错误时，不受故障或错误的影响继续执行原定功能的能力。

注：容错形式分为硬件容错和软件容错两种。

3.1.4.1

硬件容错 hardware tolerance

工作单元中部分元件或部件出现故障时，不受故障的影响继续执行原定功能的能力。

3.1.4.2

软件容错 software tolerance

在出现可识别的软件错误的情况下，软件继续执行正常功能的能力。

注：软件容错的工作方式是容忍软件错误，并且可在出现错误时脱离错误运行，恢复受到错误影响的运行进程。

3.1.5

失效 failure

元件、部件、系统或设备丧失了原定的功能。

3.1.6

共因失效 common cause failure

由于同一原因引起的一个以上的元件、部件、系统或设备发生的失效。

3.1.7

平均故障间隔时间 mean time between failures

相邻故障间隔的平均时间。

注：平均故障间隔时间包括平均失效时间和平均修复时间。

3.1.8

平均失效时间 mean time to failure

工作单元失效前正常工作的平均时间，也称平均无故障时间、平均失效前时间。

3.1.9

平均修复时间 mean time to repair

故障修复所需要的平均时间。

注：平均修复时间包括诊断、确认、故障定位、部件获得、修复、测试时间。部件获得时间分为场内部件获得时间和场外部件获得时间。

3.1.9.1

场内部件获得时间 **local part procurement time**

从做出更换故障部件的决定到备用部件从用户的存放地点运送到故障维修现场的时间。

3.1.9.2

场外部件获得时间 **lead time**

从做出更换故障部件更换的决定到替换部件从供货商处运送到故障维修现场的时间。

3.1.10

失效率 **failure rate**

正常工作的产品在单位时间内失效的概率。

3.1.11

组态 **configuration**

将控制过程有关数据和所需要的控制规律按照控制系统的软件控制模块和数据规则输入到系统中，使控制系统具有完成特定对象的控制任务的功能。

3.1.12

过程控制站 **process control station**

DCS完成检测、控制、运算和诊断功能的设备。

注：过程控制站主要由控制单元、过程接口单元、供电单元和通信单元四部分组成。

3.1.13

控制单元 **control unit**

也称控制器，是过程控制站的中央处理单元，主要承担过程控制站的数据处理、控制运算等任务。

3.1.14

输入/输出模件 **input/output module**

控制系统与外部设备的信号接口模件。

注：输入/输出模件属于过程控制站中的过程接口单元，用于将外部设备的标准信号输入到控制系统，或将控制系统的标准信号输出到外部设备。

3.1.15

电磁干扰 **electromagnetic interference**

电磁作用对电子设备工作的非正常影响。

注：电磁干扰包括传导干扰和辐射干扰。

3.1.15.1

传导干扰 **conductive interference**

电磁干扰以电流或电压的形式通过导电介质传送到电子设备部件或电路上。

3.1.15.2

辐射干扰 **radiant interference**

电磁干扰以电磁波的形式通过空间传到电子设备部件或电路上。

3.1.16

电磁兼容性 **electromagnetic compatibility**

电子系统在所处的电磁环境中按照设计功能运行，并且不对规定环境中的电子设备产生超过规定指标的电磁干扰的能力。

3.1.17

抗扰度 **immunity**

电子设备或系统受到电磁干扰时维持正常工作的能力。

3.1.18

中心控制室 central control room

位于非生产区域内，多个工艺装置、公用工程单元及储运单元的控制系統设备集中布置、集中操作和集中监控的场所。

3.1.19

现场控制室 field control room

生产区域内单个或多个工艺装置、公用工程单元及储运单元的控制系統设备操作和监控的场所。

3.1.20

现场机柜室 field auxiliary room

生产区域内单个或多个工艺装置、公用工程单元及储运单元的控制系統设备放置的场所。

注：现场机柜室正常情况下不设操作和监控岗位。

3.1.21

操作分区 operation subarea

以生产操作或管理职能划分的一个或多个工艺装置、公用工程单元及储运单元的组合。

3.1.22

防火墙 firewall

一种用于网络安全的设备。

注：防火墙的作用是检查通过防火墙的数据包并根据预设的安全策略决定数据包的流向。

3.1.23

子网 subnet

从一个大型网络中划分出来的若干分支网络。

注：这些分支网络通过网络路由相互连接，但相对独立。

3.1.24

虚拟局域网 virtual local area network

一种将局域网设备从逻辑上划分成不同网段实现虚拟工作组的数据交换技术。

3.1.25

网络带宽 network band width

网络在固定的时间间隔内（通常以每秒计）能通过的最大数据量。

3.1.26

恶意代码 unwanted code

存在于软件或数据文件中的非正常运行代码，发生作用时可能对系统造成软件或硬件的错误运行、不良影响、数据破坏、安全危害或系统损坏等。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本规范：

AI：模拟量输入（Analog Input）

AO：模拟量输出（Analog Output）

APC：先进控制（Advanced Process Control）

CCR：中心控制室（Central Control Room）

CCS：压缩机控制系统（Compressor Control System）

CCTV：电视监控系统（Closed-Circuit Television）

DCS：分散控制系统（Distributed Control System）

DI：数字量输入（Digital Input）

- DO: 数字量输出 (Digital Output)
- ERP: 企业资源计划系统 (Enterprise Resource Planning)
- FAR: 现场机柜室 (Field Auxiliary Room)
- FAT: 工厂验收 (Factory Acceptance Test)
- FCR: 现场控制室 (Field Control Room)
- GDS: 可燃气体和有毒气体检测系统 (Gas Detection System)
- HART: 可寻址远程传感器高速通信协议 (Highway Addressable Remote Transducer)
- HMI: 人机接口 (Human Machine Interface)
- IDM: 智能设备管理系统 (Intelligent Device Management)
- IFAT: 工厂集成验收 (Integration Factory Acceptance Test)
- MES: 生产管理系统 (Manufacturing Execution System)
- OPC: 用于过程控制的内部数据设备连接协议 (Object Linking and Embedding (OLE) for Process Control)
- OTS: 操作员仿真培训系统 (Operator Training Simulation)
- PI: 脉冲量输入 (Pulse Input)
- PLC: 可编程序控制器 (Programmable Logic Controller)
- RTD: 热电阻 (Resistance Temperature Detector)
- SAT: 现场验收 (Site Acceptance Test)
- SIS: 安全仪表系统 (Safety Instrumented System)
- TC: 热电偶 (Thermocouple)
- UPS: 不间断电源 (Uninterruptible Power Supply)
- VLAN: 虚拟局域网 (Virtual Local Area Network)

4 系统结构

4.1 总体结构

4.1.1 结构层次

DCS 总体结构可分为过程控制层、操作监控层和数据服务层。

4.1.2 过程控制层

4.1.2.1 过程控制层应完成 DCS 对过程的直接控制以及过程变量的数据采集、实时存储和传输功能。

4.1.2.2 人机接口不应直接接入过程控制层。

4.1.3 操作监控层

4.1.3.1 操作监控层应为 DCS 的主要人机接口, 应对来自过程控制层的数据进行处理、存储, 实现集中操作管理的功能。

4.1.3.2 操作监控层设备不应直接带有过程接口单元。

4.1.3.3 过程变量不应通过操作监控层设备接入到 DCS。

4.1.4 数据服务层

4.1.4.1 数据服务层应为 DCS 内部网络与外部网络数据交换的中间层, 用于向间接参与生产过程的用户提供数据服务。

4.1.4.2 数据服务层应通过代理服务器或防火墙等设备与过程控制层和操作监控层进行数据交换, 不应直接建立数据通信。

4.1.4.3 与生产操作或系统管理直接相关的数据服务 (如: 报警、历史记录、诊断等) 不应在数据服务层实现。

4.2 布置方式

DCS 设备应按安装的地理位置分为集中布置方式和分散布置方式。

5 设计原则

5.1 一般规定

5.1.1 选用的 DCS 应当是成熟的、经过实际应用检验的系统，应便于扩展，应能满足石油化工装置大规模生产的过程控制、检测、操作与管理的需要。

5.1.2 选用的 DCS 应能实现工艺装置、公用工程单元及储运单元等过程的连续控制、间歇控制、批量控制、开关控制、状态控制等类型的过程控制功能。

5.1.3 工艺过程的控制、检测、操作、报警、数据和事件记录、数据存储等功能均应在 DCS 中实现。

5.1.4 DCS 还应能实现与其他控制设备或系统的数据通信、显示、报警、数据记录及存储等应用功能。

5.1.5 DCS 应能通过网络将过程控制层的各类设备构成统一的整体，应能实现全系统的控制、检测、操作、数据处理、数据存储、数据通信等信息集成，不应有硬件、软件或功能限制。

5.1.6 DCS 设备的机械性能、环境适应性和电磁兼容性应通过“中国国家强制性产品认证（CCC 认证）”或“欧洲统一认证（CE 认证）”。

5.2 系统性能

5.2.1 可靠性

5.2.1.1 过程控制层各个器件或部件的平均失效时间 MTF 不应小于 100 000h，控制器的平均失效时间 MTF 不应小于 150 000h，控制站的系统总失效率 λ (h) 应小于 1×10^{-6} 。

5.2.1.2 操作监控层设备的平均失效时间 MTF 不应小于 80 000h。

5.2.1.3 对于不能满足要求的器件或部件，应采取冗余结构。

5.2.2 可用性

5.2.2.1 过程控制层各个器件或部件的平均修复时间 MTTR（不包括场外部件获得时间）应小于 4h。

5.2.2.2 控制单元、供电单元和通信单元均采用冗余结构。

5.2.2.3 过程控制层的模件应采用插拔结构，并能在系统正常工作情况下在线更换。

5.2.3 分散性

5.2.3.1 控制系统应根据风险分散的原则进行设计。

5.2.3.2 控制器、模件、电源、网络设备等应根据操作分区、工艺装置、公用工程单元及储运单元、使用功能等的不同进行独立设置。

5.2.3.3 DCS 的控制单元不应采用集中安装的方式。

5.2.3.4 DCS 的通信单元不应采用集中安装的方式。

5.2.4 兼容性

5.2.4.1 DCS 的硬件及软件应能做到向低版本兼容。

5.2.4.2 相同品牌不同版本、系列的 DCS 间应能做到数据相互传输。

5.2.4.3 DCS 软件的维护版本和补充版本应兼容硬件和操作系统，并且兼容时间应与设备运行期一致。

5.2.4.4 DCS 硬件和软件版本维护和供应时间不应少于 12 年。

5.2.4.5 DCS 应具备不同版本系统数据交换的兼容性，应具备与同一品牌 20 年以内生产的产品通过网络进行连接并进行数据交换的能力。

5.2.5 电磁兼容性

5.2.5.1 DCS 的抗扰度不应低于表 5.2.5-1 中的要求，并应具备在干扰源消失后自动恢复功能的能力。

表 5.2.5-1 DCS 抗扰度能力指标

干扰类型	干扰强度	强度等级	抗干扰能力	相关标准
静电抗扰度	接触放电 6kV, 空气放电 8kV	3 级	B 级	GB/T 17626.2—2006
射频电磁场辐射抗扰度	10V/m @80~1000MHz & 1.4~2GHz	3 级	B 级	GB/T 17626.3—2006
电快速瞬变脉冲群抗扰度	电源端 2kV, 信号端 1kV	2 级	B 级	GB/T 17626.4—2008
工频磁场抗扰度	30A/m	3 级	B 级	GB/T 17626.8—2006

5.2.5.2 DCS 所有系统部件和辅助部件的电磁辐射限值不应高于表 5.2.5-2 中的要求。

表 5.2.5-2 DCS 发射限值

端口	频率范围 MHz	限值	基本标准	适用范围	注释
外壳	30~230	30dB (μV/m) 准峰值 测量距离 30m	GB 4824	见注	如果满足 GB 4824 的规定, 可以在 10m 距离测量, 但限值要增加 10dB
	230~1000	37dB (μV/m) 准峰值 测量距离 30m			
交流电源	0.15~0.50	79dBμV 准峰值 66dBμV 平均值	GB 4824		
	0.50~5	73dBμV 准峰值 60dBμV 平均值			
	5~30	73dBμV 准峰值 60dBμV 平均值			

注: 本表不包括现场测量。

5.2.6 完整性

对于需要接入 DCS 的信号, 不应额外增加外接功能设备或模块取代 DCS 本身已有的控制、检测、报警、计算和管理等功能, 所有相关功能均应在 DCS 内部实现。

5.3 系统功能

5.3.1 基本功能

DCS 的控制站应能满足石油化工装置常规过程控制的功能及速度要求, 应能满足所有过程变量检测的需要。

5.3.2 数据采集

DCS 应有数据存储的功能, 可将各种工艺变量、系统参数、操作模式等数据按需要存入存储设备, 并可根据需要调用。

5.3.3 报警和事件记录

5.3.3.1 DCS 必须具备对过程变量报警任意分级、分区、分组的功能。

5.3.3.2 DCS 必须按顺序和时间标记自动记录所有的报警事件。

5.3.3.3 DCS 应按顺序和时间标记自动记录对设定值改变、报警确认等操作事件。

5.3.3.4 DCS 对过程变量报警和系统故障报警应有明显区别。

5.3.3.5 DCS 应能记录和输出报警信息, 应能记录报警顺序。

5.3.3.6 DCS 应具有对报警和事件记录分类、过滤、筛选、检索的功能。

5.3.3.7 DCS 应具备防止对报警和事件记录的删除和修改功能。

5.3.4 故障诊断

5.3.4.1 DCS 应具有硬件、软件故障诊断功能，应自动记录故障并发出报警。

5.3.4.2 过程控制层的诊断至少应包括以下内容：

- a) I/O 模件故障；
- b) 通信故障；
- c) 中央处理单元故障；
- d) 电源故障。

5.3.5 系统管理

5.3.5.1 系统管理应包括系统常驻数据的管理、系统各设备的在线诊断、系统软件数据的维护、系统组态及修改、图形管理等内容。

5.3.5.2 DCS 应支持离线组态和调试。

5.3.6 数据备份

5.3.6.1 DCS 应能定期备份软、硬件组态数据和历史数据。

5.3.6.2 当 DCS 出现故障时应具备数据恢复功能。

5.3.7 时钟同步

5.3.7.1 DCS 应具备使网络中各个节点的时钟同步的功能。

5.3.7.2 宜由 DCS 向第三方应用计算机或网络发布时钟同步信号。

5.3.7.3 节点数量大于 50 的网络宜设置时钟同步器。

5.3.7.4 时钟同步器的授时精度不应低于 1ms，守时精度不应低于 2 μ s/min。

5.3.7.5 DCS 不应采用无线通信方式的外部时钟源。

6 系统安全

6.1 信息安全

6.1.1 DCS 应有身份验证和访问控制功能，应能根据用户或设备的不同身份赋予不同的权限，防止网络信息资源被非授权的用户使用，并根据访问权限，限制用户或设备对系统的访问。

6.1.2 DCS 应支持数据加密技术。

6.2 网络安全

6.2.1 网络连接

6.2.1.1 不同建筑物之间的 DCS 网络应采用光缆进行连接。

6.2.1.2 工厂管理网与 DCS 的过程控制网之间应设置防火墙。

6.2.1.3 包括工厂管理网在内的外部管理数据接口不应直接接入 DCS 的过程控制层或操作监控层，应通过数据服务层的过程数据接口服务器交换数据。

6.2.1.4 与 DCS 功能相关的第三方的应用计算机及网络不应直接接入 DCS 的过程控制层或操作监控层网络，应通过过程数据接口服务器交换数据。过程数据接口服务器的设置见本规范 10.4。

6.2.1.5 与 DCS 功能无关的计算机或控制设备严禁直接接入或利用 DCS 的网络。

6.2.1.6 与 DCS 功能无关的网络严禁接入石油化工工厂的 DCS 网络。

6.2.2 无线网络

6.2.2.1 DCS 严禁采用无线网络。

6.2.2.2 采用无线网络的控制系统及仪表设备不得接入 DCS 网络。

6.3 病毒防护

6.3.1 硬件配置

6.3.1.1 DCS 网络中宜设置专用的病毒防护服务器，用于集中制定和管理病毒防护策略，更新病毒定义文件。

6.3.1.2 病毒防护服务器应设置在数据服务层。

6.3.2 软件配置

6.3.2.1 数据服务层的人机接口均应安装防病毒软件。

6.3.2.2 当 DCS 未设置数据服务层时，操作监控层的人机接口均应安装防病毒软件。

6.3.2.3 安装在 DCS 设备中的所有软件必须为合法授权的正式版本。

6.3.2.4 在操作监控层的设备中禁止安装任何与 DCS 功能和安全防护功能无关的第三方软件。

6.4 安全管理措施

6.4.1 严禁采用远程访问服务的方式对 DCS 设备进行操作、管理和维护。

6.4.2 不得采用包括因特网在内的外部网络对过程控制层和操作监控层设备进行软件升级和病毒定义文件更新。

6.4.3 所有人机界面的外部数据接口均应设置操作访问权限措施，未经授权的用户不得使用移动存储设备。

6.4.4 操作监控层所有人机界面的外部数据接口应处于禁止使用状态，只有在设备需要安装和维护时方可由授权用户解除禁用状态。

7 系统技术要求

7.1 过程控制站

7.1.1 控制功能

7.1.1.1 除了常规 PID 控制外，控制器还应具备比值控制、超驰控制、前馈控制、批量处理、顺序控制、分程控制、逻辑运算、数值计算等控制功能和计算功能。

7.1.1.2 控制器应具备控制周期为 0.1s 的快速回路控制功能。

7.1.1.3 控制器应具备 PID 参数自整定功能。

7.1.2 冗余与容错

7.1.2.1 控制器应采用带容错功能的同步冗余配置。

7.1.2.2 相互冗余的控制器均应处理输入数据，同时执行控制运算，由工作控制器控制最终执行元件。

7.1.2.3 当工作控制器和冗余控制器的运算结果不一致时，各控制器的自诊断及切换控制模块应具备判断错误位置 and 选择控制器的能力。

7.1.3 控制器负荷

控制器的负荷不应超过 60%。

7.1.4 配置原则

控制站应按工艺装置、公用工程单元、储运单元或控制区域配置，不应将不同工艺装置、公用工程单元及储运单元（即使是同一操作分区）的控制回路和检测回路放在同一控制站中。

7.1.5 备用原则

7.1.5.1 各控制站 I/O 模件插槽应预留不小于 20% 的余量。

7.1.5.2 不宜单独备用控制器。

7.2 过程接口单元

7.2.1 基本功能

7.2.1.1 I/O 模件应具备输入信号滤波和非线性输入信号的线性化等功能。

7.2.1.2 根据不同的 I/O 模件类型，所有输入、输出点都应带有信号过载保护功能。

7.2.1.3 I/O 模件应具有信号隔离方式。

7.2.1.4 I/O 模件应具有通道间隔离方式。

7.2.2 模拟量输入模件

7.2.2.1 模拟量输入模件（简称 AI 卡）应能接收 4mA~20mA DC、1V~5V DC 和 0V~10V DC 等标准信号，并应有二线制、三线制和四线制的信号制式规格。

7.2.2.2 AI 卡的接线端子宜采用三端子式。

7.2.2.3 AI 卡应包括 4mA~20mA DC 叠加 HART 通信信号的标准类型。

7.2.3 模拟量输出模件

7.2.3.1 模拟量输出模件（简称 AO 卡）应能输出 4mA~20mA DC、1V~5V DC 和 0V~10V DC 等标准信号。

7.2.3.2 AO 卡输出 4mA~20mA DC 信号时，应能驱动回路电阻值不小于 700Ω 的负载，并应具有正向和反向输出功能。

7.2.3.3 AO 卡应包括 4mA~20mA DC 叠加 HART 通信信号的标准类型。

7.2.4 热电偶输入模件

热电偶输入模件（简称 TC 卡）应能接收采用 IEC 标准分度号的各种热电偶信号，应具备线性化和冷端补偿功能，可设置断线上下限报警。

7.2.5 热电阻输入模件

热电阻输入模件（简称 RTD 卡）应能接收包括铂电阻和铜电阻的三线制或四线制热电阻信号，可设置断线上下限报警。

7.2.6 数字量输入模件

数字量输入模件（简称 DI 卡）应能接收开关信号，输入信号电压应包括 24V DC 和 220V AC，并应有“有源”和“无源”两种规格。

7.2.7 数字量输出模件

数字量输出模件（简称 DO 卡）应输出开关信号，DO 卡接点电压应包括 24V DC 和 220V AC，并应有供电与非供电两种规格。

7.2.8 脉冲量输入模件

7.2.8.1 脉冲量输入模件（简称 PI 卡）应能接收脉冲信号，脉冲信号的可用频率下限不应大于 10Hz；上限不应小于 5000Hz。

7.2.8.2 高电平信号的电压下限不应小于 4V；低电平信号的电压上限不应大于 3V DC。

7.2.9 通信模件

7.2.9.1 通信模件（简称 COM 卡）应能接收和输出与其他设备相关的通信信号。

7.2.9.2 通信模件的通信协议至少应包括 MODBUS，通信接口至少应包括 RS485 和 RS232。

7.2.9.3 通信模件应具备热备冗余配置功能。

7.2.10 I/O 模件配置原则

7.2.10.1 I/O 模件应根据工艺装置、公用工程单元、储运单元或控制区域配置。

7.2.10.2 不同应用类型（本安与非本安、模件供电和外供电、不同电压等级等）的 I/O 模件不应混用。

7.2.10.3 各种 I/O 模件的最大通道数量应满足表 7.2.10.3 中要求：

表 7.2.10.3 I/O 模件最大通道数量

I/O 模件类型	AI	AO	TC	RTD	DI	DO	PI	COM	其他
最大通道数量	16	16	32	32	32	16	16	4	32

7.2.10.4 用于控制或联锁功能的 I/O 模件的最大通道数量不宜大于 16。

7.2.11 信号接口的电压等级

- 7.2.11.1 I/O 模件接口的交流电压等级不应超过 220V AC, 直流电压等级不应超过 24V DC。
- 7.2.11.2 接入 I/O 模件的外部有源信号可根据电路的具体情况、模件的耐电压特性以及信号类型采用继电器或隔离器进行隔离。
- 7.2.12 冗余原则
- 7.2.12.1 用于控制功能的多通道 AO 卡应采用同步冗余, 其余用于控制和联锁保护功能的多通道模拟量 I/O 模件应采用热备或同步冗余。
- 7.2.12.2 对于无法冗余配置但用于控制或联锁保护功能的多通道 I/O 模件, 则宜按点数的 2 倍配置 I/O 模件。
- 7.2.12.3 不宜采用串联接入额外的信号转换模件的方式来实现 I/O 模件的冗余配置。
- 7.2.12.4 冗余的 I/O 模件应为相互独立的模件, 不应采用在同一模件中设置冗余电路的方式。
- 7.2.13 备用原则
- 7.2.13.1 I/O 模件的备用宜采用模件备用的方式。
- 7.2.13.2 每种备用 I/O 模件的数量不应少于实际使用数量的 20%。
- 7.2.13.3 应按工艺装置、公用工程单元、储运单元或控制区域分别配置备用 I/O 模件。
- 7.2.13.4 每种备用 I/O 模件的数量不应少于 1 个。
- 7.3 操作站
- 7.3.1 基本功能
- 7.3.1.1 操作站作为 DCS 的人机接口, 应具备处理过程数据、监视、控制生产过程、维护设备和处理事故的功能。
- 7.3.1.2 操作站应通过通信网络与控制站实现数据传输。
- 7.3.1.3 操作站不应通过单一通信接口与控制器连接。
- 7.3.1.4 操作站不应用于软件开发、数据管理以及文档处理等其他用途。
- 7.3.1.5 操作站应具备操作控制、画面浏览、图形显示、报警、数据处理、数据存储、信息调用、报表调用等功能。
- 7.3.1.6 操作站的硬件和软件应具有高可靠性和容错性, 软件应有从错误中恢复的功能。
- 7.3.2 硬件配置
- 7.3.2.1 操作站的主机宜为工作站或工业控制机型。
- 7.3.2.2 操作站的硬件配置应能充分满足操作站的功能要求。
- 7.3.2.3 中心控制室或现场控制室内应按工艺装置、公用工程单元、储运单元或操作分区配置操作站, 每个工艺装置、公用工程单元、储运单元或操作分区应至少配置 2 台操作站。
- 7.3.2.4 同一工艺装置、公用工程单元、储运单元或操作分区或工艺装置的操作站软硬件配置应相同, 并互为备用。
- 7.3.2.5 每台操作站均应带主机, 不应采用多操作终端配置。
- 7.3.2.6 采用分散布置方式时, 现场机柜室内应按操作分区配置现场操作站, 并应至少设置 1 台现场操作站。
- 7.3.3 显示画面
- 7.3.3.1 操作站应能显示下列标准画面:
- a) 总貌;
 - b) 分组;
 - c) 操作回路;
 - d) 报警列表;
 - e) 实时趋势;
 - f) 历史趋势;

- g) 操作事件记录;
- h) 系统状态和概貌;
- i) 诊断信息;
- j) 控制点或检测点细节;
- k) 流程图。

7.3.4 报警功能

7.3.4.1 操作站应具有完善的独立报警功能,对过程变量报警和系统故障报警应有明显区别。

7.3.4.2 操作站应能对过程变量报警任意分级、分区、分组,应能自动记录和打印报警信息,记录报警时间分辨率应精确到 0.1s。

7.3.4.3 操作站应具有对报警记录分类、过滤、筛选、统计和检索的功能。

7.3.4.4 操作站不应具备对报警记录的删除和修改功能。

7.3.4.5 操作站的报警功能不应依赖于其他报警管理设备或软件。

7.3.5 辅助操作站

除显示设备以外,辅助操作站的功能和软硬件配置应与操作站相同。

7.4 工程师站

7.4.1 基本功能

7.4.1.1 工程师站作为用于系统管理和组态维护及修改的人机接口,应具有如下功能:

- a) 系统测试与诊断;
- b) 硬件的组态和功能定义;
- c) 控制软件的组态与下装;
- d) 可运行操作员站软件,并可通过修改用户权限的方式兼做操作站;
- e) 工程师站不应用于软件开发、数据管理以及文档处理等其他用途。

7.4.2 硬件配置

7.4.2.1 工程师站的硬件配置和性能不应低于操作站的配置要求。

7.4.2.2 当采用分散布置方式时,现场机柜室应按操作分区配备现场工程师站,并应至少配备一台现场工程师站,该工程师站可通过修改用户权限的方式兼做操作站。

7.4.2.3 中心控制室宜至少设置两台工程师站。

7.4.3 组态管理

组态应用程序应具备以下功能:

- a) 系统结构定义组态;
- b) 数据库组态;
- c) 控制回路组态;
- d) 编制程序;
- e) 画面绘制;
- f) 过程变量的零点、量程及报警限设定;
- g) 实时和历史数据库组态;
- h) 报表组态;
- i) 组态下装;
- j) 组态在线修改。

7.5 历史记录工作站

7.5.1 基本功能

7.5.1.1 历史记录工作站应能存储与管理过程数据、报警记录和事件记录。

7.5.1.2 历史记录工作站所属工艺装置、公用工程单元、储运单元或操作分区的操作站均应能随时调

用相应的历史趋势和数据。

7.5.2 硬件配置

7.5.2.1 历史记录工作站的机型应为服务器型，硬盘应采用冗余配置，应能充分满足历史记录的功能要求。

7.5.2.2 数据存储单元的存储能力应为：

- a) 存储变量的数量不少于所有 I/O 点数的 4 倍；
- b) 模拟量类型数据存储的最小间隔周期不大于 1s；
- c) 每一变量存储的数据量不少于 200 000 字节；
- d) 存储时间不少于 180 天。

7.5.2.3 历史记录工作站应配置可读写光盘驱动器或磁带机。

7.5.2.4 历史记录工作站硬盘上保存的图形、历史趋势及其他数据的格式和系统占用的存贮能力百分比应进行估算，空余空间应大于 40%。

7.5.2.5 历史记录工作站宜以工艺装置、公用工程单元、储运单元或操作分区分别设置。

7.5.2.6 对于全厂规模或大型联合装置，应采用两台或多台历史数据服务器的方式存储历史数据，并应采用数据库冗余方式进行配置。

7.5.2.7 同一工艺装置、公用工程单元、储运单元或操作分区的历史数据不应分散存储于不同的历史记录工作站中。

7.5.3 软件配置

7.5.3.1 历史记录工作站的软件应为数据库型，应具备数据库管理和操作的功能。

7.5.3.2 历史记录软件应能记录存储过程变量、报警记录和事件记录。

7.5.3.3 历史记录软件应具有数据处理和统计运算的功能，应能按需要调用数据、显示曲线、显示统计、制图及制表等。

7.6 网络管理服务器

7.6.1 基本功能

网络管理服务器用于 DCS 网络中设备和用户的管理，应具备以下功能：

- a) 制定网络管理策略；
- b) 定义用户访问权限；
- c) 用户身份验证；
- d) 网络资源服务管理。

7.6.2 硬件配置

7.6.2.1 当网络管理服务器作为网络启动或身份验证的必要设备时应采用冗余配置。

7.6.2.2 工程师站、历史记录工作站等操作监控层设备可兼做网络管理服务器。

7.6.2.3 DCS 采用分散布置方式时，过程控制层设备所在的区域应至少有一台设备兼做网络管理服务器，应与主网络管理服务器的管理策略同步。

7.7 安装条件

7.7.1 通用原则

DCS 设备的选择和安装应根据设备所在的环境条件，并应符合 GB/T 16895.18—2010 表 51A 中的要求。

7.7.2 环境条件

安装在可能有腐蚀性气体场合的 DCS 模件，应能在 ISA S71.04 标准 G3 等级的环境下正常工作至少 5 年。

7.7.3 室内安装条件

7.7.3.1 安装在室内的 DCS 模件应能在环境温度 0℃~50℃和相对湿度 10%~90%的条件下正常工作。

7.7.3.2 DCS 的安装条件应满足 SH/T 3006 的规定。

7.7.4 室外安装条件

DCS 机柜或机箱不应安装在 0 区和 1 区内。

7.8 供电要求

7.8.1 设计要求

7.8.1.1 DCS 的供电设计应符合 SH/T 3082 的规定。

7.8.1.2 直流电源装置应带有故障报警功能，并应将报警信号接入到 DCS 模块中。

7.8.2 配置要求

7.8.2.1 DCS 应采用为过程控制相关系统配置的独立交流配电柜。

7.8.2.2 非过程控制相关系统的设备不得使用 DCS 交流配电柜的电源。

7.8.2.3 各交流用电设备必须分别设置保护器件。

7.8.2.4 非安全电压设备和器件必须带有明显的警示标识。

7.8.2.5 每一配电器件应仅用于一路用电设备供电。

7.8.2.6 严禁采用直流电源装置向与其不相邻机柜中的用电设备供电的方式。

7.8.2.7 用于不同控制器的直流电源装置必须分别配置。

7.8.2.8 单台直流电源装置容量不应大于 40A。

7.8.2.9 直流电源的配电应采用熔断器型配电端子或低压配电器。

7.8.2.10 用于 DCS 的直流电源与用于其他仪表的直流电源应分别配置。

7.8.3 冗余原则

7.8.3.1 DCS 的直流电源装置、电源单元必须冗余配置。

7.8.3.2 现场仪表供电的直流电源装置应按 1:1 冗余配置。

7.8.4 供电负荷

直流电源装置的负荷应小于 50%。

7.8.5 备用原则

供电开关、端子等应预留不少于 20% 的余量。

7.9 接地要求

DCS 的接地设计应符合 SH/T 3081 的规定。

7.10 备品备件

7.10.1 DCS 的备品备件不应低于保证系统运行 3 年的数量。

7.10.2 I/O 模块、通信模块以及电源模块的备用量不应少于 20%，并至少各备用 1 件，消耗品的备用率不应低于 20%。

7.10.3 开车备件的种类和数量应由供货商推荐并提供。

7.10.4 DCS 供货商应保证系统所需的备品备件 15 年的供应期。

8 网络系统

8.1 网络结构

8.1.1 生产过程控制网应由过程控制层、操作监控层和数据服务层等组成。

8.1.2 对于 I/O 点数超过 5000 点或操作站数量超过 10 台的大型 DCS 网络，过程控制层和操作监控层应按照操作或管理进行网络分区，划分为不同的子网或虚拟局域网（VLAN）。

8.1.3 网络分区应能在不影响主要功能的前提下脱离其他分区独立构成系统。

8.2 网络特性

8.2.1 操作监控层和数据服务层的通信网络应符合 ISO/IEEE 802.x 的通信标准。

8.2.2 过程控制层网络带宽不应小于 10Mbps。

- 8.2.3 操作监控层网络带宽不应小于 100Mbps。
- 8.2.4 数据服务层网络带宽不宜小于 1Gbps。
- 8.2.5 操作监控层和数据服务层任意两个节点间最大允许通信距离不应小于 1.5km。
- 8.2.6 网络应能在线接入或摘除网络设备而不影响其他正常工作设备的运行。
- 8.3 网络设备
- 8.3.1 网络数据服务器
- 8.3.1.1 操作监控层的网络数据服务器应用于过程数据、历史数据、报警和事件信息的存储和检索，应是网络数据交换的核心设备，不应兼做高级应用或第三方应用等其他用途。
- 8.3.1.2 服务器的硬件配置应能充分满足数据存储和访问的要求。
- 8.3.1.3 操作监控层的网络数据服务器宜按操作分区配备。
- 8.3.1.4 发生故障后会引引起过程控制层或操作监控层其他设备功能失效的网络数据服务器应采用冗余配置。
- 8.3.2 交换机
- 8.3.2.1 交换机应具有下列基本功能：
- 用于过程控制层、操作监控层和数据服务层的交换机应具备网络互联、错误校验以及流量控制的功能，应采用模块化结构或具有堆叠功能的产品；
 - 当需要在控制网络中设置了网或虚拟局域网时，相应的交换机还应具备路由或 VLAN 功能；
 - 对于网络节点数量大于 50 的 DCS 网络，系统应对交换机的工作状态、运行负荷等进行监测，并应设置具有网管功能的网络监控站。
- 8.3.2.2 交换机的配置应符合下列要求：
- 交换机的端口速率应能充分满足其应用位置的数据通信要求，单台交换机端口数量不应大于 24 个；
 - 交换机的背板带宽不应低于包括可扩展端口在内的所有端口最大通信速率总和的 2 倍；
 - 交换机不应采用级联方式扩展端口数量；
 - 用于不同操作分区的交换机不宜共用；
 - 交换机应采取冗余供电方式。
- 8.3.2.3 用于过程控制层和操作监控层的交换机应按 1:1 冗余配置。
- 8.3.3 防火墙
- 8.3.3.1 防火墙应具备下列基本功能：
- 防火墙应具备数据包过滤、设置访问控制列表、入侵检测和流量控制等功能；
 - 防火墙过滤规则应涵盖所有出入防火墙的数据包的处理方法，对于没有定义的数据包应有默认的处理方法；
 - 过滤规则应具备一致性检测机制，防止各条规则间互相冲突。
- 8.3.3.2 防火墙配置应符合下列要求：
- 防火墙应采用硬件型并独立设置，不应与交换机或路由器共用，不应以软件防火墙代替硬件防火墙；
 - 防火墙吞吐量和并发连接数应能充分满足 DCS 网络数据交换的需要；
 - 数据服务层的防火墙吞吐量不应小于 100Mbps，最大并发连接数不应小于 100 000。
- 8.3.4 光电转换器及光缆
- 8.3.4.1 光电转换器应支持 DCS 的网络协议，可协调全/半双工传输方式并能自动检测端口状态。
- 8.3.4.2 光缆规格应与光电转换器的光纤接口匹配，并满足信号传输距离的要求。
- 8.4 网络接口

8.4.1 生产过程控制网应设置专门与工厂管理网连接的网络接口,应通过数据服务层的过程数据接口服务器传输数据。

8.4.2 对于相同品牌、不同型号的 DCS,如果网络不能兼容通信,则应具备相应的网络接口或数据接口服务器进行系统间数据传送。

8.5 冗余原则

各级网络通信设备应采取同步冗余或热备冗余配置。

8.6 网络负荷

8.6.1 采用 IEEE802.3 系列协议的网络,最大允许负荷不应超过 30%。

8.6.2 采用其他协议的网络,最大允许负荷不应超过 50%。

8.6.3 在正常操作状态下,过程控制网的网络负荷应小于其网络协议最大允许负荷的 50%。

8.7 与第三方设备通信

8.7.1 DCS 应具备通过 MODBUS、TCP/IP 等协议与 SIS、CCS 及其他 PLC 设备进行数据通信的能力。

8.7.2 DCS 采用 MODBUS 协议与第三方设备通信时,每个通信接口的通信量不宜超过 100 条。

8.8 备用原则

各级网络通信设备和部件应预留至少 20%的端口。

9 辅助设备

9.1 辅助操作台

9.1.1 辅助操作台应采用 DCS 的辅助操作台安装 DCS 的辅助开关、按钮、报警显示等辅助操作设备。

9.1.2 辅助操作台的外形、尺寸及颜色宜与 DCS 操作台相同。

9.1.3 辅助操作台应按工艺装置、公用工程单元及储运单元独立配备。

9.2 机柜

9.2.1 配置要求

9.2.1.1 应根据各工艺装置、公用工程单元及储运单元的控制范围,按 I/O 点总数配置相应的控制单元及机柜。

9.2.1.2 不同工艺装置、公用工程单元及储运单元的 I/O 模件、控制器等不宜装于同一机柜内。

9.2.1.3 DCS 的系统机柜不应与 SIS 或其他第三方控制系统的机柜混用。

9.2.2 规格要求

9.2.2.1 机柜宜采用钢制材料。

9.2.2.2 机柜宜采用 2100mm(含底座)×800mm×800mm(高×宽×深)的规格,最大宽度或深度不宜超过 1200mm。

9.2.3 安装空间

各类机柜应留有 20%的备用安装空间。

9.2.4 防护等级

9.2.4.1 室内安装机柜的防护等级不应低于 IP30。

9.2.4.2 半露天厂房内安装的机柜防护等级不应低于 IP54。

9.2.4.3 室外安装机柜的防护等级不应低于 IP65。

9.2.5 机柜辅助设施

9.2.5.1 机柜内不宜设置荧光灯等辅助照明设施。

9.2.5.2 机柜内不应设置其他用途的电源插座。

9.2.5.3 机柜内的照明、风扇等辅助设施的电磁辐射极限值应符合本规范 5.2.5 中的要求。

9.2.5.4 机柜内的风扇宜通过柜内温度控制启停。

9.3 安全栅

安全栅所在机柜一侧除接线端子和 I/O 接口模块外,不宜安装隔离器、继电器等其他非本安信号接口设备。

9.4 电涌防护器

电涌防护器应采用金属导轨安装型,并应以此导轨作为接地汇流条。

9.5 继电器

9.5.1 通过继电器向外供电的电源不应利用 DCS 的系统电源。

9.5.2 继电器的线圈侧或触点侧采用非安全电压时,继电器均应独立安装,不应与其他安全电压用电设备安装在机柜的同一侧,并应在机柜外设置明显的标识。

9.6 打印机

9.6.1 打印机应能实现操作站、工程师站等人机接口进行屏幕打印、图形打印、报表打印和报警打印的要求。

9.6.2 打印机宜采用网络打印机形式。

10 高级应用

10.1 智能设备管理系统

10.1.1 功能要求

10.1.1.1 智能设备管理系统的功能应包括智能仪表设备组态、状态监测及诊断、校验管理和自动文档记录管理等功能。

10.1.1.2 智能设备管理系统应能自动读取系统连接的所有智能设备中的有效数据,应能自动完成系统的数据存储和管理,应能自动显示系统及设备的连接状态和诊断信息。

10.1.1.3 智能仪表的状态信号和规格数据不应用于过程控制和检测。

10.1.1.4 智能设备管理系统应完全兼容标准智能设备的通信和数据交换。

10.1.1.5 智能设备管理系统应使用标准化的数据库和文件,并可采用标准化的设备描述文件。

10.1.2 设备诊断

10.1.2.1 智能设备管理系统对连接的设备应具有诊断功能,应具有异常状态报警功能。

10.1.2.2 智能设备管理系统应能识别信号线路的短路和断路,并发出报警。

10.1.3 配置原则

10.1.3.1 智能设备管理系统维护操作站应根据智能设备数量配置,每台维护操作站管理的最大设备数量不宜超过 2 000 台。

10.1.3.2 智能设备管理系统维护操作站应兼做智能设备管理数据服务器。

10.2 可燃气体和有毒气体检测系统

10.2.1 可燃气体和有毒气体检测器可直接接入 DCS,检测结果应在 DCS 操作站中显示、报警和记录,使操作人员随时了解现场的安全情况。

10.2.2 用于可燃气体和有毒气体检测系统的 I/O 模块应独立配置,不应与其他用途的 I/O 模块混用。

10.2.3 对安全责任人员应设置单独的操作站,用于监视所有可燃气体和有毒气体的泄漏报警情况。

10.3 视频应用系统

10.3.1 当视频应用系统采用大屏幕组合显示系统时,应能把所需画面实时地显示在监控屏幕上,所有画面都能够单屏显示、多屏拼接显示、整屏放大显示和窗口方式显示。

10.3.2 电视监控系统(CCTV)的视频信号可通过视频矩阵方式选择画面显示在监控屏幕上。

10.3.3 视频传输信号应采用单独的信号途径或网络,视频应用系统的控制网络应单独设置,不应利用 DCS 的网络资源,不应干扰 DCS 正常的的数据信号。

10.4 过程数据接口服务器

10.4.1 过程数据接口（OPC）服务器作为高级应用或管理的数据接口，应能对 DCS 网络中的过程数据进行采集和传输。

10.4.2 过程数据接口服务器应按操作分区或第三方应用服务器分别配置。

10.4.3 过程数据接口服务器的网络接口带宽不宜小于 1Gbps，其硬件应根据存储的数据量进行配置，充分满足实时数据交换的要求。

10.5 先进控制应用站

10.5.1 先进控制（APC）应用站作为先进控制软件的运行平台，应能通过数据接口对 DCS 网络中的过程变量进行读取和写入。

10.5.2 先进控制应用站的硬件配置应能充分满足先进控制软件运行、计算和数据存储的需要。

10.5.3 设置在操作监控层的先进控制应用站应满足本规范第 6 章的要求。

10.6 操作员仿真培训系统服务器

10.6.1 操作员仿真培训系统（OTS）应提供培训操作软件，开发和维护仿真模型。

10.6.2 培训操作站应具有与 DCS 操作站相同的操作画面和操作功能。

10.6.3 操作员仿真培训系统应采用独立的局域网，网络节点包括仿真计算机、教学工作站、培训操作站和外围设备等。

10.6.4 操作员仿真培训系统操作站的硬件配置应能充分满足仿真软件运行和计算的需要，操作画面应采用实际应用的操作画面。

10.6.5 操作员仿真培训系统不应直接接入 DCS 的过程控制层或操作监控层的网络，应通过过程数据接口服务器交换数据。

10.7 储运管理系统

10.7.1 功能要求

储运管理系统应实现下列功能：

- a) 根据罐容表进行罐存容量和质量精确计算；
- b) 提供罐区油品的储存和输送情况；
- c) 提供罐区物料平衡报表。

10.7.2 配置方案

10.7.2.1 储运自动化软件宜在 DCS 上运行，实现储运自动化管理。

10.7.2.2 运行储运自动化软件的非 DCS 设备不应直接接入 DCS 的过程控制层或操作监控层的网络，应通过过程数据接口服务器交换数据。

10.8 网页浏览服务器

10.8.1 网页浏览服务器不应直接接入生产过程控制网，应通过专门的数据接口读取 DCS 中的数据。

10.8.2 网页浏览服务器的硬件配置应能充分满足操作数据和画面的存储容量要求，并应根据访问用户的数量配置足够的内存容量和网络带宽。

10.8.3 网页浏览服务器应通过防火墙与外网连接。

10.9 应用程序服务器

10.9.1 应用程序服务器用于控制系统外第三方应用程序的运行平台，应能通过数据接口对 DCS 网络中的过程变量进行读取和写入。

10.9.2 应用程序服务器的硬件配置应能充分满足应用程序的计算和数据存储要求。

10.9.3 设置在操作监控层的应用程序服务器，应满足本规范第 6 章的要求。

11 软件配置

11.1 控制和操作软件

DCS 应配备全套的过程控制软件、过程检测软件和操作软件，软件的容量应按设备的最大配置配备。

11.2 工程组态软件

11.2.1 组态软件应具备在线修改和下装组态数据的功能。

11.2.2 DCS 系统软件及组态软件应支持离线组态和调试。

11.3 操作系统及工具软件

DCS 应配备全套的操作系统软件及必要的工具软件。

11.4 软件版本

11.4.1 DCS 软件应为经过测试的成熟版本。

11.4.2 严禁使用未正式发布的测试版软件。

11.4.3 DCS 软件版本配置原则见本规范 5.2.4。

11.5 软件授权

11.5.1 DCS 所有相关软件都应为经过授权的正式版本。

11.5.2 包括备用设备在内的所有硬件都应能在不受软件授权限制的情况下同时使用。

11.5.3 软件授权的数量应留有至少 20% 的余量。

12 工程实施

12.1 系统开工会

DCS 系统开工会应包括以下几部分内容：

- a) 确定 DCS 软硬件以及备品备件的最终配置、规格和数量；
- b) 确定项目中最终用户、设计单位、供货商以及相关的第三方设备供应商各自的工作范围和责任；
- c) 确定项目执行过程中各方主要负责人的人员和职责；
- d) 明确工程项目需要的所有文件的内容、格式、数量及交付方式，指定文档管理负责人；
- e) 制定整个项目的工作计划，确定设备、文件资料的交付时间，以及各个工作段的起始日期；
- f) 制定项目进度的管理方案，明确进度报告的内容、提交周期以及进度延误后的相应措施。

12.2 功能设计

DCS 功能设计应至少包括以下内容：

- a) 编制 DCS 的系统结构图，确定 DCS 的网络拓扑结构以及各个节点的关系和地址；
- b) 描述 DCS 硬件和软件的功能；
- c) 编制 DCS 各个设备、部件以及功能模块的命名规则；
- d) 编制功能组态的统一规定以及各种典型回路的组态示例；
- e) 确定 DCS 显示画面的组态原则；
- f) 定义报警管理方案；
- g) 定义历史数据的存储对象及周期；
- h) 定义包括报警、历史数据、计算统计等各种报表的形式；
- i) 制定机柜、操作台以及辅助操作台等设备的外形、尺寸和颜色；
- j) 确定安全栅、隔离器、继电器以及电缆进出机柜等排布原则；
- k) 审查 DCS 整体供电和接地方案；
- l) 编制 DCS 安全措施和管理规章制度。

12.3 组态

12.3.1 组态准备

在 DCS 组态工作开始之前，应具备下列工作条件：

- a) 离线或在线组态所需的软件和硬件已安装完成;
- b) 组态工作人员和工程支持人员到位, 组态技术资料和其他辅助资料配备齐全;
- c) 功能设计文件的编制工作已经完成;
- d) 已完成工程项目的 I/O 清单、DCS 索引表、复杂回路框图或说明、逻辑图以及操作画面草图的编制。

12.3.2 系统组态

12.3.2.1 DCS 系统组态工作步骤应包括以下内容:

- a) 结构组态: 根据已制定的系统结构配置 DCS 网络中的各节点, 包括名称、描述、地址、相互关系和功能;
- b) 参数设定: 根据工程需要配置 DCS 各个设备、单元和模块的硬件参数;
- c) 设定安全策略: 配置 DCS 网络的域和用户组群, 定义各个组群及成员的访问权限和密码。定义数据库的存取限制、定义防火墙的过滤规则。

12.3.3 功能组态

功能组态工作应包括以下内容:

- a) 组态数据输入: 根据 I/O 清单、DCS 索引表等工程设计资料完成各个模块的参数录入, 包括: 仪表位号、描述、变送器量程, 工程单位, 硬件地址, 输入预处理, 滤波常数, 偏差和报警限等;
- b) 控制算法组态: 根据每个回路的功能要求完成回路中各个功能模块的调用和连接, 并配置功能块的参数, 还可能需利用 DCS 配备的算法语言编制程序;
- c) 通信组态: 按照通信协议完成 DCS 与现场仪表设备或第三方系统的通信。

12.3.4 显示及操作组态

显示及操作组态工作应包括以下内容:

- a) 静态画面绘制: 根据工艺流程图绘制 DCS 操作的静态画面;
- b) 数据链接: 完成静态画面与 DCS 功能模块参数的数据链接以及画面之间的调用链接;
- c) 报表编制: 定义报警报表、历史数据报表、计算统计报表等各种报表的形式、相关工艺变量和参数。

12.3.5 报警组态

12.3.5.1 报警组态应按照报警的重要程度划分报警等级, 按照操作和管理的需要定义报警分组, 按照报警的性质和处理方式确定报警功能及形式。

12.3.5.2 相关工艺变量的报警应按照需要分级、分组、确定报警功能和形式, 并设置报警值。

12.4 系统集成

12.4.1 DCS 与第三方设备的集成应由 DCS 供货商负责, 并符合下列要求:

- a) DCS 供货商应对 DCS 与第三方设备集成的安装、调试工作负责;
- b) DCS 供货商应对集成后 DCS 的可靠性和稳定性负责;
- c) DCS 供货商应对 DCS 与第三方设备通信负责;
- d) 第三方设备供货商应配合 DCS 设备与第三方设备的集成联调。

13 验收

13.1 工厂验收

13.1.1 DCS 工厂验收前应具备以下条件:

- a) DCS 已在制造厂调试完毕并有测试报告;
- b) DCS 制造厂根据合同技术附件、功能设计文件和有关标准等编制工厂验收程序;
- c) DCS 制造厂根据验收程序已经准备了验收文件和记录文件。

13.1.2 工厂验收应包括以下内容:

- a) 系统配置检查:
 - 1) DCS 各设备、部件的型号、规格和外观应符合要求;
 - 2) 软件的规格、数量和版本应符合要求;
- b) 组态检查:
 - 1) 操作站的标准功能、流程图画面、分组画面、报警画面、趋势显示等组态应符合要求;
 - 2) 工程师站、历史记录工作站、智能设备管理系统操作站以及其他应用工作站或服务器等设备应完好投运,软件功能和组态功能应满足设计要求;
 - 3) 控制功能应符合要求;
- c) 系统性能测试:
 - 1) 系统信号处理精度测试(AI、AO、DI、DO 等 I/O 模块应至少抽样 30%);
 - 2) 系统的冗余和容错功能测试。

13.1.3 工厂验收报告应包括以下内容:

- a) 工厂验收的步骤;
- b) 检查和测试的结果;
- c) 最终验收结论。

13.2 工厂集成验收

13.2.1 工厂集成验收前应具备以下条件:

- a) DCS 与第三方设备已在 DCS 制造厂集成、调试完毕并有测试报告;
- b) 对于在 DCS 制造厂集成的第三方设备,应配置模拟测试设备,在 DCS 制造厂完成通信和相关数据测试,并提供测试报告;
- c) DCS 制造厂已具备第三方通信或性能测试设备和软件;
- d) DCS 制造厂根据合同技术附件、系统硬件配置、系统软件功能、第三方技术资料和相关标准等编制工厂集成验收步骤。

13.2.2 工厂集成验收应包括以下内容:

- a) 系统配置检查:
 - 1) 第三方供货商提供的设备、部件的型号、规格和外观应符合要求;
 - 2) 第三方供货商提供的软件规格和版本应符合要求;
- b) 功能测试:
 - 1) 第三方设备与 DCS 集成后的标准功能应满足要求;
 - 2) 测试 DCS 与第三方设备的通信功能和实际数据交换,第三方的通信设备或模拟通信设备中应带有实际应用的通信数据。

13.2.3 工厂集成验收报告应包括以下内容:

- a) 工厂集成验收的步骤;
- b) 检查和测试的结果;
- c) 最终验收结论。

13.3 现场验收

13.3.1 现场设备验收和安装准备应符合下列要求:

- a) 各设备和部件的规格、数量应与装箱单一致,运输过程中应无损坏;
- b) 设备安装符合要求;
- c) DCS 设备在软件安装和组态数据装载后应正常运行;
- d) 所有硬件应按 DCS 制造厂提供的程序进行测试,并应 100%正常工作。

13.3.2 现场验收应包括以下内容:

- a) 审阅 DCS 工厂验收报告和现场调试记录;
- b) 组态检查 (同工厂验收内容);
- c) 系统信号处理精度测试, AI、AO、DI、DO 等 I/O 模件应 100% 检查;
- d) 系统的冗余和容错功能测试;
- e) 测试 DCS 与第三方设备的通信。

13.3.3 现场验收报告应包括以下内容:

- a) 现场验收的步骤;
- b) 检查和测试的结果;
- c) 最终验收结论。

14 工程服务

14.1 技术服务

- 14.1.1 DCS 供货商在整个工程项目进行过程中应提供相关的技术咨询服务。
- 14.1.2 DCS 供货商应提供其所有交付文件、资料和设备的技术澄清服务。
- 14.1.3 DCS 供货商在工厂验收和现场验收过程中应提供相关的资料, 并配备专门的工程技术人员配合验收工作。
- 14.1.4 DCS 供货商应对所供货的产品提供必要的组态、操作、使用和维护培训, 并提供相关的培训资料。

14.2 现场服务

- 14.2.1 DCS 供货商应配备有资质的工程技术人员配合 DCS 的现场安装、调试、通电等工作, 并对结果负责。
- 14.2.2 在生产装置开工期间, DCS 供货商应配备有资质的工程技术人员在现场值班, 随时解决开工过程中 DCS 出现的故障。
- 14.2.3 DCS 出现故障后, DCS 供货商应在 24h 内派出有资质的工程技术人员前往故障现场。

15 DCS 询价文件编制

- 15.1 DCS 询价文件宜采用分散控制系统规格书和分散控制系统数据表两部分组成, 作为 DCS 询价或招标文件的技术部分。
- 15.2 分散控制系统规格书宜采用文字形式说明项目背景和技术要求, 模板文件可参考附录 A。
- 15.3 分散控制系统数据表宜采用表格填写形式提出各部件的具体性能指标和配置, 模板文件可参考附录 B。
- 15.4 DCS 招标过程中可根据需要编制分散控制系统技术评价文件, 模板文件可参考附录 C。

附录 A
(资料性附录)
分散控制系统规格书模板

分散控制系统规格书的内容如下例所示，供参考。

示例：

分散控制系统规格书
DCS Specification

1 总则

1.1 适用范围

本分散控制系统（以下简称 DCS）规格书和分散控制系统数据表是为 XXXX 公司 XXXX 项目（以下简称本项目）编制的。适用范围还包括项目建设、投运期间可能增加或补充的项目。

1.2 缩略语

AI	Analog Input	模拟量输入
AO	Analog Output	模拟量输出
APC	Advanced Process Control	先进控制
CCR	Central Control Room	中心控制室
CCS	Compressor Control System	压缩机控制系统
CCTV	Closed-Circuit Television	电视监控系统
DCS	Distributed Control System	分散控制系统
DI	Digital Input	数字量输入
DO	Digital Output	数字量输出
ERP	Enterprise Resource Planning	企业资源计划系统
FAR	Field Auxiliary Room	现场机柜室
FAT	Factory Acceptance Test	工厂验收
FCR	Field Auxiliary Room	现场控制室
GDS	Gas Detection System	可燃气体和有毒气体检测系统
HART	Highway Addressable Remote Transducer	可寻址远程传感器高速通信协议
HMI	Human Machine Interface	人机接口
IDM	Intelligent Device Management	智能设备管理系统
IFAT	Integration Factory Acceptance Test	工厂集成验收
MES	Manufacturing Execution System	生产管理系统
OPC	Object Linking and Embedding (OLE) for Process Control	用于过程控制的内部数据设备连接协议
OTS	Operator Training Simulation	操作员仿真培训系统
PI	Pulse Input	脉冲量输入
PLC	Programmable Logic Controller	可编程逻辑控制器
RTD	Resistance Temperature Detector	热电阻

SAT	Site Acceptance Test	现场验收
SIS	Safety Instrumented System	安全仪表系统
TC	Thermocouple	热电偶
UPS	Uninterruptible Power Supply	不间断电源
VLAN	Virtual Local Area Network	虚拟局域网

1.3 规格书程度用词

本规格书条文中要求执行严格程度不同的用词，以及评标限度说明如下：

a) 表示很严格，一定要这样做的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

投标技术文件中若有一项及以上不符合“必须”或“严禁”的条款，投标文件即为作废。

b) 表示严格，在正常情况下均这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应或不得”；

投标技术文件中若有 5 项以上不符合“应”或“不应或不得”的条款，投标文件即为作废。

投标技术文件中若有 5 项及以下不符合“应”或“不应或不得”的条款，每项不符合条款按投标总价的 1% 增记投标总价，以此为评标价。

c) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的用词：

正面词采用“宜”或“可”，反面词采用“不宜”。

2 概述

2.1 总体要求

本规格书、数据表和规范性引用文件为订货合同的基础文件，经双方确认签字后可作为合同技术附件。

本规格书对 XXXX 项目 DCS 的配置规模、系统功能、技术性能等方面制定了必要的规定，对供货商的供货范围、系统组态、软件集成、技术服务、工程项目实施等提出具体的要求。

对于本规格书中未提及的，但为了实现 DCS 的技术性能和保证系统完整性又是必要的系统配置和相关附件，供货商有责任向用户方提出建议，并提供完善的 DCS 系统配置。

DCS 供货商应根据 DCS 的实际情况，如实、准确地将有关参数、指标填写在分散控制系统数据表中的阴影部分内。若 DCS 供货商认为还需要更进一步的描述，可在表格左侧空白处增加规格项，或在表格下方“说明”栏中进行填写，但是不得删除左侧原有规格项内容。

2.2 规范性引用文件

对于本规格书（包括数据表）中未提及的技术要求，应满足下列规范性引用文件中的相关要求。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规格书。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规格书。最新版本的截止日期为 20XX 年 X 月 X 日。

GB 4824	工业、科学和医疗（ISM）射频设备电磁骚扰特性限值和测量方法
GB/T 16895.18—2010	建筑物电气装置第 5-51 部分：电气设备的选择和安装 通用规则
GB/T 17626.2—2006	电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.3—2006	电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T 17626.4—2008	电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/T 17626.5—2008	电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
GB/T 17626.8—2006	电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
GB/T 17799.4—2001	电磁兼容 通用标准 工业环境中的发射标准

- SH/T 3006 石油化工控制室设计规范
 SH/T 3081—2003 石油化工仪表接地设计规范
 SH/T 3082—2003 石油化工仪表供电设计规范
 SH/T 3092—2013 石油化工分散控制系统设计规范
 SH/T 3164—2012 石油化工仪表系统防雷设计规范
 ISA S71.04 过程测量和控制系统的的环境条件：大气污染物（Environmental Conditions for Process Measurement and Control Systems: Airborne Contaminants）

2.3 供货商的责任

DCS 供货商对所提供的硬件（还包括所集成的其他设备）、软件，以及从技术服务、工程服务、技术培训、软件组态、系统集成、包装运输、开箱检验、安装指导、现场测试、系统验收，直到 DCS 整套系统运行等各个环节负有完全责任。DCS 供货商承担所有分包商和分供货商的责任。

招标方对技术文件的确认并不能免除或减轻 DCS 供货商的责任。

2.4 供货及服务范围

DCS 供货商的供货及服务范围包括：DCS 的硬件、软件，技术服务、工程服务、技术培训、软件组态、系统集成、包装运输、开箱检验、安装指导、现场调试和测试、系统交付验收等。

DCS 供货商的供货及服务范围还包括：远程 I/O、机组控制系统（CCS）操作台和辅助操作台、安全仪表系统（SIS）辅助操作台、智能设备管理系统（IDM）、交换机网络监控、病毒服务器、安全栅、隔离器、继电器、直流电源、过渡端子、辅助机柜、大屏幕组合显示系统等，以及其他辅助设备与系统的工程集成。

2.5 对投标技术文件的要求

2.5.1 对系统配置的要求

本规格书对系统配置规模、规格指标的要求是基本要求。DCS 供货商应根据这些基本要求配置其成熟的、新型的主流设备和软件版本，提供良好的项目技术交流服务，据此做出性能、价格最合适的报价。

除已特殊说明的条款外，投标技术文件必须符合本规格书所列的供货范围、技术规格、技术指标和原则。

DCS 供货商在投标技术文件中所提供的 DCS 的系统配置，无论是硬件、软件，都必须是完整的、无缺项的。无论何时发现缺项、漏项，DCS 供货商都必须无偿补足。

2.5.2 投标技术文件中的歧义

DCS 供货商应保证最终投标技术文件中的条款、技术规格、数字等内容的前后完整性和一致性，如果出现前后不一致或互相矛盾之处，原则上以对买方有利的条款、技术规格、数字为准。

2.5.3 投标技术文件与规格书的差异

DCS 供货商在投标技术文件中所提供设备的技术规格若有不满足本规格书（包括规范性引用文件）的指标或有差别的地方，DCS 供货商必须在投标技术文件中予以书面澄清，并附上偏差表（不能用分散控制系统数据表代替偏差表）。否则，在评标过程中发现未列入偏差表中的偏差，每项按投标总价的 1% 增记投标总价，并以此作为评标价。以后由此而产生的问题（不论投标技术文件是否被确认）均由 DCS 供货商负责。

投标技术文件必须对替代方案进行明确的书面说明。

DCS 供货商可在投标技术文件中，根据对本规格书的理解和所提供 DCS 的特点，提出更好的建议方案供用户参考，并作为选择方案单列报价。

2.5.4 分项报价

投标技术文件必须以现场机柜室为单位，按设备所在区域、工艺装置、公用工程单元及储运单元以及设备分类分项报价。报价中应分别列出每项内容的单价。

可选择项目应单列报价。

备品备件应分品种单列报价。

投标技术文件的分项报价，将作为本项目的补充合同、新增合同以及修改订单中相关设备的价格依据。有效时间为本项目所列工艺装置、公用工程单元及储运单元全部投产、正常运行之日。

2.5.5 投标技术文件的主要内容

投标技术文件应当参照本分散控制系统规格书和分散控制系统数据表的内容编写，其中关键参数必须遵照分散控制系统数据表（EXCEL 格式）形式编写，并进行必要的说明，不得采用文字叙述形式。分散控制系统规格书中要求说明的条款应列项说明，不得用样本代替说明。

投标技术文件应由技术文件文字说明部分和分散控制系统数据表两部分组成。其中技术文件应包括以下方面的内容：

- a) 供货商及制造厂简介；
- b) 系统概述；
- c) 系统配置总图；
- d) 系统配置及功能说明；
- e) 操作台及机柜配置图；
- f) 硬件设备清单（要详细写明：名称、规格、型号、功能、产品系列号、样本编号、数量等）；
- g) 推荐的和可选择的硬件设备清单；
- h) 系统配备的软件清单（要详细写明：名称、代号、版本、功能、产品系列号、样本编号、数量等）；
- i) 推荐的和可选择的软件清单；
- j) 备品备件清单；
- k) 技术服务项目及保证；
- l) 工程项目实施内容及保证；
- m) 质量保证：
 - 系统质量和功能保证；
 - 系统硬件成套及完整保证；
 - 系统软件成套及完整保证；
 - 系统集成设备的质量、功能及其与系统兼容性保证；
- n) 系统集成设备配置及功能说明；
- o) 其他说明；
- p) 偏差表。

2.5.6 技术说明和选型样本

DCS 供货商必须提供投标技术文件中所涉及到的所有设备和部件、所有应用程序的详细技术规格、功能说明等资料和选型样本，否则按无效投标对待。

2.5.7 投标技术文件文字

投标技术文件所用的文字必须是中国国家标准汉字（简化字）或英文。

2.5.8 投标技术文件有关资料

投标技术文件中还应当附加：

投标技术文件中使用和引用的标准及规范（如有一年之内颁布的最新的标准、规范以及某些非常用规范，文件中应附加标准、规范全文）；

投标技术文件中使用的专用技术术语和缩写注释；

系统工业安全、电磁安全及健康安全认证证书等资料；

系统相关的参考资料。

2.5.9 报价形式

报价形式见商务文件，交货地点为：XXXX。

2.5.10 投标的送达

DCS 供货商收到本规格书后应在招标方规定的时间内将投标技术文件送到招标方。投标技术文件均应为正式文件，文件正本、副本及份数应按招标文件的规定执行。此外，还应为设计方提供 X 份副本及 X 份电子版文件，最终用户 X 份副本及 X 份电子版文件。

2.6 无效投标

如果投标技术文件不按本分散控制系统规格书对投标技术文件的要求编制，将被视为无效投标。DCS 供货商将不具备进入评审阶段和中标的资格（具体要求见 1.3 条的规格书程度用词）。

2.7 关于招标及投标的修改

分散控制系统规格书的要求及投标技术文件内容必要时可作适当调整和修改，但不得改变重要的和实质性的内容，并且必须经过双方确认。调整和修改可通过技术协调会或工程协调会的方式进行，调整和修改的原因和内容必须提交补充文件，并有正式的记录文件备案。

在商务合同签订之前，如果工程条件发生变化或由于其他原因导致对 DCS 需求变化较大时，应重新进行招标、投标。

3 工厂及项目概况

本项目建设单位为 XXXX 公司，建设地点位于 XXXX。

本项目为新建多套炼油装置及配套的公用工程和储运系统。仪表及控制系统应安全可靠、技术先进，满足工艺过程的操作要求，自动控制水平将达到国内石油化工企业的先进水平。本项目所有的工艺装置和大部分公用工程、储运系统等均采用 DCS 进行过程控制和检测，实现集中操作，并建立全厂实时数据库，为全厂计算机信息管理和生产调度建立基础。

本项目工艺装置布置相对集中，设置一个中心控制室（CCR）。新区内的工艺装置、公用工程单元及储运单元的 DCS 显示操作站和部分控制站及附属设备均集中在 CCR，进行集中操作、控制和管理。

根据全厂总平面的布置，本项目设置 4 个现场机柜室（FAR-1~4）。各工艺装置、公用工程单元及储运单元的 DCS 控制站按区域安装在各个 FAR 内。从 FAR 到 CCR 之间的控制网络采用单模冗余铠装光缆，按照星形接法连接。

中心控制室（CCR）和现场机柜室（FAR）平面布置图见附录 1。

本项目各工艺装置、公用工程单元及储运单元的编号、名称以及其从属的现场机柜室编号、距 CCR 距离等内容见分散控制系统数据表（装置单元一览表）。

各 FAR 内的 DCS 现场工程师站、IDM 管理站和现场操作站、历史记录工作站配置情况和数量见分散控制系统数据表（人机接口）。

FAR 内的现场工程师站主要用于正常的维护。当 FAR 与 CCR 之间的网络联系中断或发生通信故障时，现场工程师站必须具备与所在 FAR 内控制器构成独立系统的能力，必须具备在脱离中心控制室内设备的情况下完成其规定功能的能力，直至整个系统恢复正常。现场操作站可供现场操作人员对工艺过程进行监测。整个 DCS 应具备在异常情况时 FAR 内增设不低于 8 台操作站的扩展能力。用于操作站读取过程数据的网络数据服务器，必须在各 FAR 和 CCR 内分别配置冗余服务器。

整个 DCS 由控制站、操作站、工程师站和应用服务器等设备组成。各工艺装置的 DCS 过程控制站必须独立设置，以保证各工艺装置在正常生产和开、停工过程中互不干扰，减少关联影响。

CCR 中操作站的配置情况和数量见分散控制系统数据表（操作设备清单）。

每个 FAR 内设有有机柜间、UPS 电源间等功能房间。

4 系统技术规格

内容略。

5 硬件配置的基本要求

内容略。

6 软件配置的基本要求

内容略。

7 大屏幕组合显示系统

内容略。

8 储运系统控制方案

内容略。

9 备品备件及辅助工具

内容略。

10 文件资料

内容略。

11 技术服务

内容略。

12 技术培训及软件组态

内容略。

13 测试与验收

内容略。

14 保证期

内容略。

15 附录 1 XXXX 项目平面图

内容略。

16 附录 2 全厂 DCS 系统结构图

内容略。

17 附录 3 中心控制室操作室平面布置图

内容略。

18 附录 4 各类操作台参考图

内容略。

19 附录 5 大屏幕组合显示系统布局图

内容略。

附 录 B
(资料性附录)
分散控制系统数据表模板

分散控制系统数据表是 DCS 询价文件中的重要组成部分,采用表格形式提出 DCS 各类软、硬件设备的规格、参数、指标等要求,DCS 供货商应根据所配置系统的实际情况,如实、准确地将有关参数、指标填写在分散控制系统数据表中的阴影部分内。若 DCS 供货商还需要进一步描述,可在表格左侧空白处增加规格项,或在表格下方“说明”栏中进行补充。

DCS 询价文件可采用分散控制系统规格书和分散控制系统数据表相结合的表达方法构成。分散控制系统规格书采用文字形式说明项目背景和技术要求,分散控制系统数据表采用表格形式提出各部件的具体性能指标和配置,二者互为补充。

分散控制系统数据表示例见表 B.1~表 B.28,表内各项参数仅供参考。

表 B.1 分散控制系统数据表 封面

		分散控制系统数据表 封面 (Cover)			项目号: 文件号: 修改:	
					页数 PAGE: 第 1 页 共 28 页	
项目名称	XXXX 公司 XXXX 项目			装置名称	XXXX	
业主文件号				主项		
					设计阶段	详细工程设计
 <p>XXXX 公司 XXXX 项目 XXXX 自动控制部分</p>						
修改	0	1	2	3	4	5
日期						
编制						
校核						
审核						
审定						

表 B.2 分散控制系统数据表 目录

		分散控制系统数据表 目录 (Index)		项目号:	修改:
				文件号:	
				页数 PAGE:	第 2 页 共 28 页
NO	中文	English	页号	厂商填写	
1	目录	Index	2	否	
2	填表说明	Guide for Filling Out	3	否	
3	使用业绩	Successful Experience	4	是	
4	装置单元一览表	Units List	5	否	
5	系统网络及控制站	System Network & Process Control Station	6	是	
6	模拟量输入卡	Analog Input	7	是	
7	低电平模拟量输入卡	Low-Level Analog Input	8	是	
8	脉冲量输入卡	Pulse Input	9	是	
9	模拟量输出卡	Analog Output	10	是	
10	数字量输入卡	Digital Input	11	是	
11	数字量输出卡	Digital Output	12	是	
12	台面形式	Style of Table	13	是	
13	人机接口	Human Machine Interface	14	是	
14	打印机	Printer	15	是	
15	数据设备表	Data Service Equipment List	16-17	是	
16	网络设备	Network Equipment	18	是	
17	安全栅/电涌防护器/继电器/直流电源	Safety Barrier/SPD/Relay/Power	19	是	
18	机柜及附件	Cabinet and Accessories	20	是	
19	备件及辅助工具	Spare Parts and Auxiliary Tools	21	是	
20	文件资料	Documentation	22	否	
21	技术服务	Technical Service	23	是	
22	区域控制组	Area Control Group	24	否	
23	操作设备清单	Operational Hardware List	25-26	是	
24	I/O清单	I/O List	27	是	
25	配件清单	Attachment List	28	是	
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					

表 B.4 分散控制系统数据表 使用业绩

内容		分散控制系统数据表 使用业绩 (Successful Experience)			项目号:	修改:
		业绩 1	业绩 2	业绩 3	文件号:	共 28 页
内容		业绩 1	业绩 2	业绩 3	页数 PAGE:	第 4 页
一般情况 General	1	项目名称				
	2	项目地点				
	3	合同签订时间 (年/月)				
	4	开工时间 (年/月)				
	5	业主联系人				
	6	联系人 工作部门				
	7	联系电话				
系统配置 System Detail	8	系统名称				
	9	系统版本				
	10	控制器型号				△
	11	控制器对数				
	12	I/O 总数 (精确到百位)				△
	13	核心交换机 型号				
	14	操作软件名称				
	15	操作软件版本				
补充说明 Supplementary	16					
	17					
	18					
	19					
	20					
	21					
22						
说明 NOTES:						

表 B.5 分散控制系统数据表 装置单元一览表

分散控制系统数据表 装置单元一览表 (Units List)			项目号: 文件号:	修改:	
NO	单元号	装置名称	页数 PAGE:	第 5 页	共 28 页
			现场机柜室编号	操作分区	距离中控室
1	101	XXX万吨/年常减压装置	FAR-1	1	600米
2	102	XXX万吨/年重油加氢装置	FAR-2	2	750米
3	103	XXX万吨/年催化裂化装置	FAR-3	2	500米
4	201	污水处理场	FAR-4	3	800米
5	600	中心控制室	CCR		
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					

说明 NOTES:

表 B.6 分散控制系统数据表 系统网络及控制站

		分散控制系统数据表 系统网络及控制站 (System Network & Process Control Station)		项目号: 文件号:	修改:
		规格项	要求	DCS 厂商配置	级别
系统网络 System Network	1	组网形式	交换机		△
	2	网络连接模式	星形网络		
	3	通信标准	ISO/IEEE 802		
	4	网络通信模式	对等模式		
	5	通信速度	≥100Mbps		
	6	最小通信距离	≥1.5km (电缆)		
	7	与工厂网通信方式	TCP/IP		
	8	最大网络负荷	≤10%		△
	9	最大网络节点数量	DCS 厂商确定		
	10	最大网段数量	DCS 厂商确定		
	11	单网段内操作节点最大数量	DCS 厂商确定		
	12	可视化网络拓扑链路	具备		
	13	网络流量显示	具备		
	14	网路故障分析	具备		
	15	其他功能	在线增减节点		
16					
17					
控制站 Process Control Station	18	控制站型号	DCS 厂商确定		△
	19	冗余方式	1:1		
	20	冗余切换时间	≤10 ms		
	21	输入/输出响应时间	≤200 ms		
	22	平均失效时间 MTTF	≥175200h (20 年)		
	23	平均修复时间 MTTR	DCS 厂商确定		
	24	系统总失效率 λ	DCS 厂商确定		
	25	控制站负荷	<60%		
	26	控制站功耗	DCS 厂商确定		
	27	最大支持 I/O 卡件能力	DCS 厂商确定		
	28	最大支持软件点数	DCS 厂商确定		
	29				
	负荷计算依据 Load Calculation	30	0.2 秒 I/O 点数所占比例	0.1	
31		0.5 秒 I/O 点数所占比例	0.3		
32		1.0 秒 I/O 点数所占比例	0.6		
33		通信卡计算依据	满负荷		
34					
35					
36					
37					
第三方通信 Third-party Communication	38	通信协议	Modbus RTU/RS485		
	39	配置方式	冗余		
	40	端口诊断	支持		
	41	通信容量	<100 条/通道		
	42				
	43				
	44				
	45				
	46				

说明 NOTES:

表 B.7 分散控制系统数据表 模拟量输入卡

		分散控制系统数据表 模拟量输入卡 (Analog Input)		项目号: 文件号:	修改:
				页数 PAGE: 第 7 页	共 28 页
规格项		要求	DCS 厂商配置	级别	
冗余模拟量输入卡 Redundant Analog Input Module	1	冗余形式	冗余		
	2	型号	DCS 厂商确定		
	3	智能/非智能信号	智能		
	4	安装形式	本地		
	5	通道数	≤16		△
	6	隔离形式	通道隔离		△
	7	输入信号类型	变送器 (4mA~20mA)		
	8	卡件最大供电电流	N/A		
	9	过载电压	27VDC		
	10	输入电阻	250Ω		
	11	精度	±0.1%		
	12	扫描周期	≤50 ms		
	13	响应时间	≤100 ms		
	14	变送器供电电压	DCS 厂商确定		
	15	变送器线制	2 线制/3 线制/4 线制		
	16	最大功耗	DCS 厂商确定		
	17	端子卡型号	DCS 厂商确定		
	18	端子卡形式	三排端子 (P+ / + / com)		
	19	端子卡接线方式	螺钉式/压接式端子		
	20	HART 通信协议	支持		
	21	防腐等级	ISA S71.04 G3		△
	22	EMC 抗干扰能力	GB/T 17626.2/3/4/8, 3 级		△
	23	防混插锁	带		
	24				
非冗余模拟量输入卡 Non-Redundant Analog Input Module	25	冗余形式	非冗余		
	26	型号	DCS 厂商确定		
	27	智能/非智能信号	非智能		
	28	安装形式	远程		
	29	通道数	≤16		△
	30	隔离形式	分组隔离		△
	31	输入信号类型	变送器 (4mA~20mA)		
	32	卡件最大供电电流	N/A		
	33	过载电压	27VDC		
	34	输入电阻	250Ω		
	35	精度	±0.1%		
	36	扫描周期	≤50 ms		
	37	响应时间	≤100 ms		
	38	变送器供电电压	DCS 厂商确定		
	39	变送器线制	2 线制/3 线制/4 线制		
	40	最大功耗	DCS 厂商确定		
	41	端子卡型号	DCS 厂商确定		
	42	端子卡形式	三排端子 (P+ / + / com)		
	43	端子卡接线方式	压接式端子		
	44	HART 通信协议	N/A		
	45	防腐等级	ISA S71.04 G3		△
	46	EMC 抗干扰能力	GB/T 17626.2/3/4/8, 3 级		△
	47	防混插锁	带		
	48				

说明 NOTES:

表 B.8 分散控制系统数据表 低电平模拟输入卡

		分散控制系统数据表 低电平模拟量输入卡 (Low-Level Analog Input)		项目号: 文件号:	修改:
规格项		要求	DCS 厂商配置	页数 PAGE: 第 8 页 共 28 页	
非冗余低电平模拟量输入卡: 热电偶输入 Low-Level Analog Input Module: Thermocouple Input	1	冗余形式	非冗余		
	2	型号	DCS 厂商确定		
	3	安装形式	本地		
	4	通道数	≤32		
	5	隔离形式	通道间隔离		△
	6	输入元件类型	IEC K 型热电偶		
	7	精度	±40μV		
	8	输入阻抗	≥1MΩ		
	9	最大允许输入电压	5V		
	10	冷端补偿功能	带		
	11	超量程显示功能	带		
	12	输入信号范围 (mV)	DCS 厂商确定		
	13	断线检测功能	带		
	14	最大功耗	DCS 厂商确定		
	15	端子卡型号	DCS 厂商确定		
	16	端子卡形式	双排端子 (+/com)		
	17	端子卡接线方式	螺钉式/压接式端子		
	18	防腐等级	ISA S71.04 G3		△
	19	EMC 抗干扰能力	GB/T 17626.2/3/4/8, 3 级		△
	20	防混插锁	带		
21					
22					
23					
24					
非冗余低电平模拟量输入卡: 热电阻输入 Low-Level Analog Input Module: RTD Input	25	冗余形式	非冗余		
	26	型号	DCS 厂商确定		
	27	安装形式	本地		
	28	通道数	≤32		
	29	隔离形式	通道间隔离		△
	30	输入元件类型	Pt100 热电阻		
	31	热电阻线制	三线制		
	32	精度	±150 mΩ		
	33	最大允许输入电压	5V		
	34	断线检测功能	带		
	35	最大功耗	DCS 厂商确定		
	36	端子卡型号	DCS 厂商确定		
	37	端子卡形式	三排端子 (a/b/b)		
	38	端子卡接线方式	螺钉式/压接式端子		
	39	防腐等级	ISA S71.04 G3		△
	40	EMC 抗干扰能力	GB/T 17626.2/3/4/8, 3 级		△
	41	防混插锁	带		
	42				
	43				
	44				
	45				
	46				
	47				
	48				

说明 NOTES:

表 B.9 分散控制系统数据表 脉冲量输入卡

规格项		分散控制系统数据表 脉冲量输入卡 (Pulse Input)		项目号: 文件号:	修改:
		要求	DCS 厂商配置	页数 PAGE:	第 9 页 共 28 页
1	冗余形式	非冗余			
2	型号	DCS 厂商确定			
3	智能/非智能信号	非智能			
4	安装形式	本地			
5	通道数	≤16			
6	隔离形式	通道间隔离			△
7	输入信号类型	脉冲量信号			
8	脉冲范围	5Hz~5000Hz			
9	输入电压范围	0VDC~12VDC			
10	最小脉冲宽度	10μs			
11	最小分辨率	0.2 Hz			
12	频率自由量程设置功能	带			
13	端子卡型号	DCS 厂商确定			
14	端子卡形式	三排端子 (P+/+/com)			
15	端子卡接线方式	螺钉式/压接式端子			
16	HART 通信协议	支持			△
17	防腐等级	ISA S71.04 G3			△
18	EMC 抗干扰能力	GB/T 17626.2/3/4/8, 3 级			
19	防混插锁	带			
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					

脉冲量输入卡
Pulse Input Module

说明 NOTES:

表 B.10 分散控制系统数据表 模拟量输出卡

规格项		要求	DCS 厂商配置	级别
1	卡件类型	模拟量输出		
2	型号	DCS 厂商确定		
3	冗余形式	冗余		
4	智能/非智能信号	非智能		
5	安装形式	本地		
6	通道数	≤16		*
7	隔离形式	分组隔离		
8	输出信号类型	4mA ~ 20mA		
9	精度	≤10μA		
10	开路电压	≤28V		△
11	负载能力	无源		
		有源	750Ω	
12	扫描周期	≤50 ms		
13	响应时间	≤100 ms		
14	最大功耗	DCS 厂商确定		
15	端子卡型号	DCS 厂商确定		
16	端子卡接线方式	螺钉式/压接式端子		
17	HART 通信协议	N/A		
18	防腐等级	ISA S71.04 G3		
19	EMC 抗干扰能力	GB/T 17626.2/3/4/8, 3 级		△
20	防混插锁	带		△
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				

说明 NOTES:

冗余模拟量输出卡
Redundant Analog Output Module

表 B.11 分散控制系统数据表 数字量输入卡

		分散控制系统数据表 数字量输入卡 (Digital Input)		项目号: 文件号:	修改:
规格项		要求		DCS 厂商配置	级别
冗余数字量输入卡 Redundant Digital Input Module	1	冗余形式		冗余	
	2	型号		DCS 厂商确定	
	3	安装形式		本地	
	4	通道数		≤32	△
	5	隔离形式		分组隔离	
	6	输入信号类型		无源接点	
	7	额定电流		≤5 mA	
	8	卡件最大供电电压		30VDC	
	9	过载电压		≥30V/220V, 见本页说明	
	10	ON/OFF 条件	触点闭合	≤1kΩ	
			触点断开	≥100kΩ	
	11	扫描周期		≤50 ms	
	12	响应时间		≤100 ms	
	13	最大功耗		DCS 厂商确定	
	14	端子卡型号		DCS 厂商确定	
	15	端子卡接线方式		螺钉式/压接式端子	
	16	断路检测		不带	
	17	防腐等级		ISA S71.04 G3	△
	18	EMC 抗干扰能力		GB/T 17626.2/3/4/8, 3 级	△
	19	防混插锁		带	
	20				
	21				
	22				
23					
非冗余数字量输入卡 Non-Redundant Digital Input Module	24	冗余形式		非冗余	
	25	型号		DCS 厂商确定	
	26	安装形式		远程	
	27	通道数		≤32	△
	28	隔离形式		分组隔离	
	29	输入信号类型		无源接点	
	30	额定电流		≤5mA	
	31	最大输入电压		30VDC	
	32	过载电压		≥30V/220V, 见本页说明	
	33	ON/OFF 条件	触点闭合	≤1kΩ	
			触点断开	≥100kΩ	
	34	扫描周期		≤50 ms	
	35	响应时间		≤100 ms	
	36	最大功耗		DCS 厂商确定	
	37	端子卡型号		DCS 厂商确定	
	38	端子卡接线方式		螺钉式/压接式端子	
	39	断路检测		不带	
	40	防腐等级		ISA S71.04 G3	△
	41	EMC 抗干扰能力		GB/T 17626.2/3/4/8, 3 级	△
	42	防混插锁		带	
	43				
	44				
	45				
46					

说明 NOTES:
异常情况下, 电气无源干接点两端会产生感应电压, 其电压按照不低于 220VAC 考虑。

表 B.12 分散控制系统数据表 数字量输出卡

规格项		要求		项目号:	
				文件号: 修改:	
		分散控制系统数据表 数字量输出卡 (Digital Output)		页数 PAGE: 第 12 页 共 28 页	
				DCS 厂商配置	级别
1	卡件类型	数字量输出			
2	型号	DCS 厂商确定			
3	冗余形式	冗余			
4	安装形式	本地			
5	通道数	≤16			△
6	隔离形式	分组隔离			
7	输出信号类型	继电器型端子排输出			
8	扫描周期	DCS 厂商确定			
9	输出响应时间	N/A			
10	输出延时时间	ON→OFF	N/A		
		OFF→ON	N/A		
11	脉冲精度	N/A			
12	最大功耗	DCS 厂商确定			
13	端子卡型号	DCS 厂商确定			
14	端子卡接线方式	压接式端子			
15	断路检测	不带			
16	有源输出型最高输出电压	DCS 厂商确定			
17	有源输出型额定输出电流	DCS 厂商确定			
18	继电器型端子排开关形式	机械触点开关			
19	继电器型端子排开关数量	1			
20	继电器型端子排触点类型	SPDT			
21	继电器型端子排触点容量	5A@220VAC			
22	防腐等级	ISA S7L.04 G3			△
23	EMC 抗干扰能力	GB/T 17626.2/3/4/8, 3 级			△
24	防混插锁	带			
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					

说明 NOTES:

表 B.13 分散控制系统数据表 台面形式

		分散控制系统数据表 台面形式 (Style of Table)		项目编号: 文件号:	修改:
		规格项	要求	DCS 厂商配置	级别
操作台 (OTB) Operator Table	1	操作台型号	DCS 厂商确定		
	2	操作台形式	桌面开放式		
	3	操作台框架材质	碳钢喷塑		
	4	台面材质	抗倍特板, 无缝拼接		△
	5	台面颜色	木纹, 深灰色调		
	6	主机安放位置	台面下方柜内		
	7	整体宽度	700mm~750mm, 可多台拼接		
	8	台面高度	700mm~720mm		
	9	整体布局形式	直线布局/弧线布局		
	10	弧线半径或台面折角	待定		
	11	音箱位置	台面下方柜内		
	12	电话位置	台面上左前方		
	13	操作员键盘位置	台面放置式		
	14	显示器支架	双显示器型, 高度可调		△
	15	工程师键盘抽屉	台面下方抽出式		
	16	显示器后屏风挡板	带		
	17	伸缩式主机托盘	带		
	18	电源插座	台面下方柜内, 4 个以上多功能插孔		
	辅助操作台 (ATB) Auxiliary Table	20	辅助操作台型号	DCS 厂商确定	
21		结构形式	台面上单显示器+按钮箱, 台面下音箱		
22		显示器规格	单层 TFT-LCD, 黑色, 22 英寸, 16:10		△
23		按钮箱形式	显示器式按钮箱, 颜色/尺寸同显示器		
24		开关/按钮形式	带罩, 两位式保持型		
25		开关/按钮数量	6×4=24		
26		开关/按钮颜色	红色		
27		音箱位置	台面下方柜内		
28		接线端子排	台面下方柜内, 80 端子		
29	其他	见本页说明			
工程师台 (ETB) Engineer Table	30	工程师台型号	DCS 厂商确定		
	31	工程师台形式	桌面开放式		
	32	工程师台框架材质	碳钢喷塑		
	33	台面材质	不锈钢		
	34	台面颜色	深灰色调		
	35	整体宽度	1200mm~1400mm		
	36	台面高度	700mm~750mm		
	37	整体布局形式	直线布局		
打印机台 (PTB) Printer Table	39	打印机台型号	DCS 厂商确定		
	40	打印机台形式	桌面开放式		
	41	打印机台框架材质	防火板		
	42	台面材质	防火板		
	43	台面颜色	深灰色调		
	44	打印台尺寸	1200mm×700mm (长×宽)		
	45	台面高度	700mm~750mm		
其他 Other	46	可放置 A3 打印机数量	2		
	47				
48	操作台边柜	每组工作区左右各一个			
49					

说明 NOTES:
辅助操作台 (ATB) 的形式、材质、颜色、尺寸与操作台 (OTB) 一致。

表 B.14 分散控制系统数据表 人机接口

		分散控制系统数据表 人机接口 (Human Machine Interface)		项目号: 文件号:	修改:
规格项		要求	DCS 厂商配置	页数 PAGE: 第 14 页 共 28 页	
操作站 (OW) Operator Workstation	1	操作站型号	DCS 厂商确定		△
	2	主机 CPU	DCS 厂商确定		
	3	芯片组	DCS 厂商确定		
	4	内存	≥2GB		
	5	硬盘	600 GB, SCSI		
	6	外设控制器形式	SCSI		
	7	显示驱动	2(4)×DVI 输出, 见本页说明		
	8	显示器形式	双层 TFT-LCD		
	9	显示器尺寸	黑色, 22 英寸, 16:10		
	10	网络控制器	千兆以太网端口×2		
	11	存储设备	DVD-ROM		
	12	操作员键盘	薄膜式, 台面嵌入安装		△
	13	工程师键盘	104 键盘, 台面下抽屉内安装		
	14	声卡音箱	集成声卡, 一体式音箱		
	15	操作系统	Windows XP/2003/7		
	16	操作员软件	DCS 厂商确定		
	17	其他软件	DCS 厂商确定		
工程师站 (EW) Engineer Workstation	19	工程师站型号	DCS 厂商确定		△
	20	主机 CPU	DCS 厂商确定		
	21	芯片组	DCS 厂商确定		
	22	内存	≥4GB		
	23	硬盘	600 GB, SCSI, 1:1 镜像		
	24	外设控制器形式	SCSI		
	25	显示驱动卡	2×DVI 输出		
	26	显示器形式	单层 TFT-LCD		
	27	显示器尺寸	黑色, 22 英寸, 16:10		
	28	网络控制器	千兆以太网端口×2		
	29	存储设备	DVD-RW, USB		
	30	声卡音箱	集成声卡, 一体式音箱		
	31	操作系统	Windows XP/2003/7		
	32	操作员软件	DCS 厂商确定		
	33	工程师软件	DCS 厂商确定		
	34	其他软件	DCS 厂商确定		
	35				
辅助操作站 (AW) Auxiliary Workstation	36	辅助操作站型号	DCS 厂商确定		
	37	硬件配置	同操作站 (OW), 不含显示器		
	38	安装位置	辅助操作台 (ATB) 台面下方柜内		
	39	工程师键盘	104 键盘, 台面下抽屉内安装		
	40	声卡音箱	集成声卡, 一体式音箱		
	41	操作系统	Windows XP/2000/7		
	42	操作员软件	DCS 厂商确定		
	43	其他软件	DCS 厂商确定		
44					
其他硬件配置 Other Hardware	45	GDS 操作站	同操作站 (OW)		
	46	CCTV 监控站	同操作站 (OW)		
	47	IDM 管理站	同工程师站 (EW)		
	48	网络监控站	同工程师站 (EW)		
	49	WEB 客户端	同工程师站 (EW)		
50					

说明 NOTES:

部分操作站 (OW) 显示驱动卡为双卡配备, 4×DVI 输出, 具体数量见“操作设备清单”。

表 B.15 分散控制系统数据表 打印机

规格项		要求	分散控制系统数据表 打印机 (Printer)	
			DCS 厂商配置	级别
			项目号: 文件号:	修改:
			页数 PAGE: 第 15 页	共 28 页
网络 A3 打印机 Network A3-Size Printer	1	打印机形式	网络激光打印机	
	2	打印机型号	DCS 厂商确定	
	3	打印纸张规格	A3	
	4	打印质量	黑白, 600×600 dpi	
	5	打印负荷	>30000 页/月	
	6	打印速度	>16 张/分钟 (最高质量)	
	7	数量	2	
	8	安放位置	中控室打印机台 (PTB) 上, 2 台/PTB	
	9	打印机台 (PTB) 数量	1	
	10	耗材备件	额外配带 2 个硒鼓	
	11			
	12			
网络 A4 打印机 Network A4-Size Printer	13	打印机形式	A4 黑白激光打印机	
	14	打印机型号	DCS 厂商确定	
	15	打印纸张规格	A4	
	16	打印质量	黑白, 600×600 dpi	
	17	打印负荷	>10000 页/月	
	18	打印速度	>16 张/分钟 (最高质量)	
	19	数量	8	
	20	安放位置	现场机柜室工程师台 (ETB) 上	
	21	打印机台 (PTB) 数量	无	
	22	耗材备件	额外带 4 个硒鼓	
	23			
	24			
本地激光打印机 Local Laser Printer	25	打印机形式	彩色多功能激光一体机形式	
	26	主要功能	打印、复印、扫描	
	27	多功能打印机型号	DCS 厂商确定	
	28	多功能一体机打印纸张规格	A4	
	29	打印质量	彩色, 600×600 dpi	
	30	打印速度	>16 张/分钟 (最高质量)	
	31	多功能一体机标配内存	64MB	
	32	数量	1	
	33	安放位置	中控室工程师台 (ETB) 上	
	34	打印机台 (PTB) 数量	无	
	35	耗材备件	额外带 1 个硒鼓	
	36			
	37			
本地喷墨打印机 Local Jet Printer	38	形式	A4 彩色喷墨打印机	
	39	打印机型号	DCS 厂商确定	
	40	打印纸张规格	A4	
	41	打印质量	彩色, 600×600 dpi	
	42	打印负荷	>100 页/月	
	43	打印速度	>8 张/分钟 (最高质量)	
	44	数量	2	
	45	安放位置	中控室工程师台 (ETB) 上	
	46	打印机台 (PTB) 数量	无	
	47	耗材备件	额外带 2 个墨盒	
	48			
	49			
说明 NOTES:				

表 B.16 分散控制系统数据表 数据设备表 (一)

		分散控制系统数据表 数据设备表 (Data Service Equipment List)		项目号: 文件号:	修改:
				页数 PAGE:	第 16 页 共 28 页
规格项		要求	DCS 厂商配置	级别	
OPC 服务器 OPC Servers	1	服务器型号	DCS 厂商确定		
	2	主机 CPU	DCS 厂商确定		
	3	芯片组	DCS 厂商确定		
	4	内存	≥4GB		
	5	硬盘	≥750GB		
	6	RAID 控制器	DCS 厂商确定		
	7	显示驱动卡	DCS 厂商确定		
	8	显示器形式	KVM 折叠液晶套件, 8 口		
	9	显示器尺寸	黑色, 17 英寸, 4:3		
	10	网络控制器	千兆以太网端口×4		
	11	存储设备	N/A		
	12	操作系统	Windows 系列		
	13	工程师键盘	104 键盘, 机柜内安装		
	14				
	15				
OPC 通信协议 OPC Communication	16	通信协议版本	OPC DA 2.0 及其以上版本		
	17	连接方式	支持本地连接和远程连接		
	18	信息读取方式	支持主动读取和订阅读取		
	19	位号规模	20000 点		
	20	最小数据刷新周期	1 秒 (20000)		
	21	其他	提供数据通过防火墙的方案		
	22				
	23				
病毒服务器 Anti Virus Server	24	病毒服务器型号	DCS 厂商确定		
	25	主机 CPU	DCS 厂商确定		
	26	芯片组	DCS 厂商确定		
	27	内存	≥4GB		
	28	硬盘	≥750GB		
	29	RAID 控制器	DCS 厂商确定		
	30	显示驱动卡	DCS 厂商确定		
	31	显示器形式	KVM 折叠液晶套件, 8 口		
	32	显示器尺寸	黑色, 17 英寸, 4:3		
	33	网络控制器	千兆以太网端口×4		
	34	存储设备	N/A		
	35	操作系统	Windows 系列		
	36	工程师键盘	中控室内机柜室, 柜内安装		
	37				
38					
时钟同步器 Clock Synchronizer	39	时钟同步器型号	DCS 厂商确定		
	40	同步对象	DCS/SIS/CCS/PLC/CCTV		
	41	授时精度	1ms		
	42	守时精度	2μs/min		
	43	输出接口	RJ45		
	44	接口数量	20		
	45	时钟源	石英晶振+振荡集成电路		
	46	GPS 卫星接收器	N/A		
	47	安装位置	中控室内机柜室, 柜内安装		
	48				
	49				

说明 NOTES:
各服务器可安装于同一机柜内, 采用切换方式共用显示设备。

表 B.17 分散控制系统数据表 数据设备表 (二)

		分散控制系统数据表 数据设备表 (Data Service Equipment List)		项目号: 文件号:	修改:
规格项		要求	DCS 厂商配置	页数 PAGE:	第 17 页 共 28 页
Web 服务器 Web Server	1	服务器型号	DCS 厂商确定		
	2	主机 CPU	DCS 厂商确定		
	3	芯片组	DCS 厂商确定		
	4	内存	≥4GB		
	5	硬盘	≥750 GB		
	6	RAID 控制器	DCS 厂商确定		
	7	显示驱动卡	DCS 厂商确定		
	8	显示器形式	KVM 折叠液晶套件, 8 口		
	9	显示器尺寸	黑色, 17 英寸, 4:3		
	10	网络控制器	千兆以太网端口×4		
	11	存储设备	N/A		
	12	操作系统	Windows XP/2003/7		
	13	工程师键盘	104 键盘, 机柜内安装		
	14				
Web 客户端 Web Client	15	客户端型号	DCS 厂商确定		
	16	用途	DCS 超高分辨率画面输出至大屏幕		
	17	主机 CPU	DCS 厂商确定		
	18	芯片组	DCS 厂商确定		
	19	内存	≥4GB		
	20	硬盘	≥750 GB		
	21	RAID 控制器	DCS 厂商确定		
	22	显示驱动卡	双显卡 (4×DVI)		
	23	显示器形式	单层 TFT-LCD		
	24	显示器尺寸	黑色, 22 英寸, 16:10		
	25	网络控制器	千兆以太网端口×2		
	26	存储设备	DVD-RW, USB		
	27	操作系统	Windows XP/2003/7		
	28	工程师键盘	104 键盘		
	29	图像软件最大分辨率	≥4096×2304		
	30	嵌入第三方软件	支持		
	31	安装位置	工程师室、开工指挥中心		
32	信号输出	图像处理器 (TCP/IP)、商务投影机 (RGB)			
33					
历史记录工作站 Historian Workstation	34	服务器型号	DCS 厂商确定		
	35	主机 CPU	DCS 厂商确定		
	36	芯片组	DCS 厂商确定		
	37	内存	≥4GB		
	38	硬盘	≥750 GB		
	39	RAID 控制器	DCS 厂商确定		
	40	显示器尺寸	黑色, 17 英寸, 4:3		
	41	操作系统	Windows 系列		
42					
防火墙 Firewall	43	型号	DCS 厂商确定		
	44	用途	操作监控/数据服务/生产运行管理层之间		
	45	防火墙形式	硬件结构		
	46	防火墙技术分类	数据包过滤型		
	47	最大并发连接数	100 000		
	48	吞吐量	100 Mbps		
	49				

说明 NOTES:

表 B.18 分散控制系统数据表 网络设备

		分散控制系统数据表 网络设备 (Network Equipment)		项目号: 文件号:	修改:
				页数 PAGE: 第 18 页	共 28 页
规格项		要求	DCS 厂商配置	级别	
概述 General	1	形式	工业级交换机		*
	2	电磁兼容性标准	GB/T 17626.2/3/4/5/8		△
	3		GB/T 17799.4		△
	4	电源	冗余 220VAC/24VDC		
控制层交换机 Process Control Level Switch	5	型号	厂商确定		
	6	交换机形式	工业级交换机		*
	7	冗余方式	1:1		*
	8	安装结构	DIN 导轨式		
	9	散热形式	无风扇模块化设计		△
	10	端口数量	厂商确定		
	11	端口速率	100Mbps		
	12	预留端口数	>8 个		
	13	上传端口	2 个光口		
	14	上传速率	1000Mbps		
操作层交换机 Operation Level Switch	15	型号	厂商确定		
	16	交换机形式	工业级模块化交换机		*
	17	冗余方式	1:1		*
	18	安装结构	DIN 导轨式		
	19	散热形式	无风扇模块化设计		△
	20	端口形式	光口, 数量厂商确定		
	21	端口速率	1000Mbps		
	22	预留端口数	>8 个		
	23	型号	厂商确定		
	24	交换机形式	工业级模块化交换机		*
工厂层交换机 Plant Level Switch	25	冗余方式	1:1		*
	26	安装结构	DIN 导轨式		
	27	散热形式	无风扇模块化设计		△
	28	端口形式	光口, 数量厂商确定		
	29	端口速率	1000Mbps		
	30	预留端口数	>8 个		
	31	型号	厂商确定		
	32	交换机形式	工业级交换机		
	33	冗余方式	N/A		
	34	安装结构	DIN 导轨式		
服务器交换机 Data Server Level Switch	35	端口形式	光口, 数量厂商确定		
	36	端口速率	1000Mbps		
	37	预留端口数	>8 个		
	38	网络设备管理软件名称	厂商确定		
	39	软件版本号	厂商确定		
网络管理软件 Management Software	40	管理节点最大数量	250 个节点		
	41	软件基本功能	可视化网络拓扑链路显示		
	42		网络配置、系统流量、故障分析		
	43	网络监控站	1 台		
	44	光缆型号	DCS 厂商确定		
光缆 Optical Cable	45	光缆规格	铠装防鼠型冗余单模光缆		
	46	光缆芯数	不低于 6 芯		
	47	敷设方式	架空+直埋		
	48	光缆总长	5300m		

说明 NOTES:

表 B.19 分散控制系统数据表 安全栅/电涌防护器/继电器/直流电源

		分散控制系统数据表 安全栅/电涌防护器/继电器/直流电源 (Safety Barrier/SPD/Relay/Power)		项目号: 文件号:		修改:	
				页数 PAGE: 第 19 页 共 28 页			
规格项		要求		DCS 厂商配置		级别	
安全栅和隔离器 Safety Barrier & Isolator	1	通道形式	隔离型安全栅				
	2	安装形式	底板式				
	3	AI 安全栅型号 (智能信号)	DCS 厂商确定				
	4	AI 安全栅型号 (普通信号)	DCS 厂商确定				
	5	AO 安全栅型号 (智能信号)	DCS 厂商确定				
	6	TC→AI 安全栅型号	DCS 厂商确定				
	7	RTD→AI 安全栅型号	DCS 厂商确定				
	8	电源模块	不带				
	9	安装导轨	带				
	10	编程器、软件、编程电缆	带				
	11						
	12	输入信号隔离器型号	DCS 厂商确定				
	13	输出信号隔离器信号	DCS 厂商确定				
	14	一入两出隔离器型号	DCS 厂商确定				
	15						
电涌防护器 Surge Protection Device	16	AI 输入电涌防护器号	DCS 厂商确定				
	17	AO 输出电涌防护器型号	DCS 厂商确定				
	18	TC 输入电涌防护器型号	DCS 厂商确定				
	19	RTD 输入电涌防护器型号	DCS 厂商确定				
	20	DI 输入电涌防护器型号	DCS 厂商确定				
	21	DO 输出电涌防护器型号	DCS 厂商确定				
	22						
外置继电器 Relay	23	信号继电器型号	DCS 厂商确定				
	24	信号继电器用途	DO 输出, 24VDC/220VAC 用电设备				
	25	信号继电器触点形式及容量	SPDT×2, 2A@24VDC/2A@220VAC				
	26	信号继电器线圈驱动电源	24VDC				
	27						
	28	功率继电器型号	DCS 厂商确定				
	29	功率继电器用途	DO 输出, 220VDC 用电设备				
	30	功率继电器触点形式及容量	SPDT×2, 2A@220VDC				
	31	功率继电器线圈驱动电源	24VDC				
	32						
	33	隔离继电器型号	DCS 厂商确定				
34	隔离继电器用途	DI 输入, 电气无源状态信号					
35	隔离继电器触点形式及容量	SPDT×2, 2A@24VDC					
36	隔离继电器线圈驱动电源	24VDC, 独立设置				△	
37							
直流电源 (DC) Power Supply (DC)	38	电源型号	DCS 厂商确定				
	39	电源规格	开关型电源				
	40	输入电源	220 VAC 50Hz, 双路输入				
	41	额定电流量	24VDC, 5A/20A				
	42	输出电压范围	24VDC~28VDC				
	43	效率	>85%				
	44	冗余方式	并联输出				
	45	散热形式	无风扇设计				
	46	报警输出	无源接点信号输出				
	47	平均修复时间 MRTR	>500000h				
	48						

说明 NOTES:
安全栅、电涌防护器、继电器详细规格要求详见工程设计相关文件。

表 B.20 分散控制系统数据表 机柜及配件

		分散控制系统数据表 机柜及配件 (Cabinet and Accessories)		项目号: 文件号:	修改:
				页数 PAGE:	第 20 页 共 28 页
规格项		要求	DCS 厂商配置	级别	
概述 General	1	型号	DCS 厂商确定		
	2	材料	钢板		
	3	安装地点	室内		
	4	防尘等级	IP2X		
	5	机柜宽度/mm	800		
	6	机柜厚度/mm	800		
	7	机柜高度 (含底座)/mm	2100		
	8	开门方式	前后单开门		
	9	门轴方向	右侧门轴		
	10	机柜颜色	RAL7035		
	11	机柜重量	DCS 厂商确定		
	12	前后门铭牌	DCS 厂商确定		
	13	备用空间	大于 20%		
柜内附件 Accessories Inside	14				
	15				
	16				
	17	电缆盖板型号	DCS 厂商确定		
	18	电缆夹条	带		
	19	手柄型号	DCS 厂商确定		
	20	线路图盒	钢板, DIN A3		
	21	百叶窗及过滤网	带		
	22	柜顶风扇	220VAC, <19W, 噪音<50dB (A)		
端子柜 Marshalling	23	照明灯具	不带		
	24	电缆槽材料	硬 PVC		
	25	温度调节器	设定值可调, 带开关量输出		
	26				
	27	端子柜总数量	5 个		
	28	端子排形式	单层		
安全栅柜 Safety Barrier	29	每面端子列数	2		
	30	每列最大端子数量	250		
	31	端子排制造商	DCS 厂商确定		
	32				
	33	安全栅柜总数量	DCS 厂商确定		
交流配电柜 AC Distributer	34	直流电源规格	24VDC, ≥20A		
	35	直流电源型号	DCS 厂商确定		
	36	直流电源数量	1 对/安全栅柜		△
	37				
网络柜/服务器柜 Network/Server	38	交流配电柜数量	5 个		
	39	总开关容量	250A		
	40	供电回路总数	≤80 个/机柜		
	41	断路器形式及规格	空气断路器		
	42	多功能电流表	电压、电流、功率显示		△
网络柜/服务器柜 Network/Server	43	数量	DCS 厂商确定		
	44	尺寸	同一般机柜		
	45	材料	镂空钢板		
	46				
	47				
	48				

说明 NOTES:
机柜内风扇供电从机柜供电接线端子排后分出, 带独立断路器。

表 B.21 分散控制系统数据表 备件及辅助工具

		分散控制系统数据表 备件及辅助工具 (Spare Parts and Auxiliary Tools)		项目号: 文件号:	修改:
		规格项	要求	页数 PAGE:	第 21 页 共 28 页
				DCS 厂商配置	级别
开工备件 Spare Parts for Startup	1	备用原则	每种可更换部件的 5%，最少一件		
	2	控制站	1 对		
	3	冗余 AI 卡 (HART)	2 个		
	4	非冗余 AI 卡 (HART)	2 个		
	5	冗余 AI 卡 (非 HART)	2 个		
	6	非冗余 AI 卡 (非 HART)	2 个		
	7	非冗余热电偶 TC 卡	2 个		
	8	非冗余热电阻 RTD 卡	2 个		
	9	非冗余脉冲 PI 卡	2 个		
	10	冗余 AO 卡	2 个		
	11	冗余 DI 卡	2 个		
	12	非冗余 DI 卡	2 个		
	13	冗余 DO 卡	2 个		
	14	通信卡	2 个		
	15	直流电源	1 对		
	16	AI 安全栅	20		
	17	AO 安全栅	20		
	18	TC→AI 安全栅	20		
	19	RTD→AI 安全栅	20		
	20	信号继电器	20		
	21	功率继电器	20		
	22	隔离继电器	20		
3 年备件 Spare Parts for Three Years' Operation	23	备用原则	每种可更换部件的 20%，最少一件		
	24	控制站	厂商确定		
	25	冗余 AI 卡 (HART)	厂商确定		
	26	非冗余 AI 卡 (HART)	厂商确定		
	27	冗余 AI 卡 (非 HART)	厂商确定		
	28	非冗余 AI 卡 (非 HART)	厂商确定		
	29	非冗余热电偶 TC 卡	厂商确定		
	30	非冗余热电阻 RTD 卡	厂商确定		
	31	非冗余脉冲 PI 卡	厂商确定		
	32	冗余 AO 卡	厂商确定		
	33	冗余 DI 卡	厂商确定		
	34	非冗余 DI 卡	厂商确定		
	35	冗余 DO 卡	厂商确定		
	36	通信卡	厂商确定		
	37	直流电源	厂商确定		
	38	AI 安全栅	厂商确定		
	39	AO 安全栅	厂商确定		
	40	TC→AI 安全栅	厂商确定		
	41	RTD→AI 安全栅	厂商确定		
	42	信号继电器	厂商确定		
	43	功率继电器	厂商确定		
	44	隔离继电器	厂商确定		
专用工具 Auxiliary Tools	45	可读写光盘	10		
	46	活动硬盘	1		
	47				
	48				

说明 NOTES:

- DCS 供货商应推荐一份保证系统运行三年所需的备品备件清单，对消耗品的备用率不低于 20%
- DCS 供货商应提供系统安装、调试、维护用的特殊工具和专用仪器、工具的清单，并单独报价。报价中应包括足够的用于系统组态、安装、调试、维护用的外存储介质。

表 B.22 分散控制系统数据表 文件资料

		分散控制系统数据表 文件资料 (Documentation)		项目号: 文件号:	修改:
				页数 PAGE:	第 22 页 共 28 页
规格项		招标要求份数	最终要求份数	级别	
工程设计文件 Documents for Engineering Design	1	系统说明书	4 套纸介质	6 套纸介质+2 套电子文件	
	2	系统配置图	4 套纸介质	6 套纸介质+2 套电子文件	
	3	机柜内部布置图		6 套纸介质+2 套电子文件	
	4	机柜、机架开孔尺寸图		6 套纸介质+2 套电子文件	
	5	输入输出卡件内部线路图	4 套纸介质	6 套纸介质+2 套电子文件	
	6	卡件接线端子图	4 套纸介质	6 套纸介质+2 套电子文件	
	7	系统配电原理图	4 套纸介质	6 套纸介质+2 套电子文件	
	8	系统接地原理图	4 套纸介质	6 套纸介质+2 套电子文件	
	9	系统内部电缆接线图		6 套纸介质+2 套电子文件	
	10	大屏幕系统原理图	4 套纸介质	6 套纸介质+2 套电子文件	
	11	大屏幕系统布线图		6 套纸介质+2 套电子文件	
	12	操作台外形尺寸图	4 套纸介质	6 套纸介质+2 套电子文件	
	13	系统用电负荷计算表	4 套纸介质	6 套纸介质+2 套电子文件	
	14	操作/中控室光缆双端接线图		6 套纸介质+2 套电子文件	
	15	远程 I/O 卡件接线图	4 套纸介质	6 套纸介质+2 套电子文件	
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24	各种设备的技术说明书		6 套纸介质+2 套电子文件		
25	系统配电工程手册		6 套纸介质+2 套电子文件		
26	系统接地工程手册		6 套纸介质+2 套电子文件		
27	各种过程 I/O 端子接线图		6 套纸介质+2 套电子文件		
28	设备安装手册		6 套纸介质+2 套电子文件		
29	系统软件使用手册		6 套纸介质+2 套电子文件		
30	各应用软件使用手册		6 套纸介质+2 套电子文件		
31	操作员手册		6 套纸介质+2 套电子文件		
32	工程师手册		6 套纸介质+2 套电子文件		
33	系统维护手册		6 套纸介质+2 套电子文件		
34	大屏幕系统维护手册		6 套纸介质+2 套电子文件		
35	DDM 维护手册		6 套纸介质+2 套电子文件		
36	出厂验收测试程序		6 套纸介质+2 套电子文件		
37	配套设备的样本或使用说明书		6 套纸介质+2 套电子文件		
38	规格书中要求的有关数据或表格		6 套纸介质+2 套电子文件		
39	其它必要的文件资料		6 套纸介质+2 套电子文件		
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
应用手册文件 Application Manual					
说明 NOTES:					

表 B. 23 分散控制系统数据表 技术服务

		分散控制系统数据表 技术服务 (Technical Service)		项目号: 文件号:	修改:
				页数 PAGE:	第 23 页 共 28 页
规格项		要求	DCS 厂商提供	级别	
项目管理 Project Management	1	项目经理	厂商确定		
	2	项目经理资历	厂商确定		
	3	项目联系人	厂商确定		
	4	联系电话	厂商确定		
	5	电子邮件	厂商确定		
	6				
工程条件会 Kickoff Meeting	7	会议举办时间	待定		
	8	会议持续时间	1 周		
	9	会议地点	待定		
	10	用户、设计院参加人数	XX 人		
	11				
系统培训 Sys. Training	12	用户参加批次	2 批		
	13	用户参加人数	共 XX 人		
	14	时间 (周)	2 周		
	15	地点	DCS 供货商培训中心		
	16				
操作培训 Opt. Training	17	用户参加批次	4 批		
	18	用户参加人数	共 XX 人		
	19	时间 (周)	1 周		
	20	地点	DCS 供货商培训中心		
	21				
组态 Configuration	22	用户参加批次	2 批		
	23	用户参加人数	共 XX 人		
	24	时间 (周)	4 周		
	25	地点	厂商确定		
	26				
工厂验收 FAT	27	用户参加批次	2 批		
	28	用户参加人数	共 XX 人		
	29	时间 (周)	2 周		
	30	地点	DCS 制造厂		
	31				
现场服务 Site Service	32	现场验收	提供		
	33	开箱服务	提供		
	34	系统通电	提供		
	35	现场安装指导	提供		
	36	联调试运	提供		
	37	系统投用	提供		
	38				
	39	响应时间	24 小时以内		
	40	现场总服务人日	400		
	41	服务费用	厂商确定		
	42				
	43				
	售后服务	44	响应时间	24 小时以内	
45		服务人日	根据需要		
46		服务费用	厂商确定		
47					
48					

说明 NOTES:

表 B.24 分散控制系统数据表 区域控制组

		分散控制系统数据表 区域控制组 (Area Control Group)		项目号: 文件号: 修改:	
				页数 PAGE: 第 24 页 共 28 页	
NO	单元号	装置名称	区域控制组 1	区域控制组 2	区域控制组 3
1	101	XXX 万吨/年常减压装置	常压	减压	
2	102	XXX 万吨/年重油加氢装置	反应	低压+公用工程	PSA
3	103	XXX 万吨/年催化裂化装置	反再+余热锅炉	分馏+吸收稳定	
4	201	污水处理场	独立		
5	600	中心控制室	独立		
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					

区域控制组
Area Control Group

说明 NOTES:
1. 区域控制组按照工艺工段设置, 每组至少包括一对控制器。
2. 区域控制组内控制器数量需要根据“I/O 清单”的数量计算后得出。

表 B.25 分散控制系统数据表 操作设备清单 (一)

单元号		装置名称		分散控制系统数据表 操作设备清单 (Operational Hardware List)														修改:	
				页数 PAGE: 第 25 页 共 28 页														项目号: 文件号:	
		中心控制室 操作室				中心控制室 打印室				小计									
		DCS 操作站/台		GDS 操作站/台		PLC 操作台		CCTV 监控站		CCS 操作台		SIS 操作台		打印台		DCS 操作站		DCS 操作台	
		OW	ATB	AW	ATB	OW	OTB	OTB	OTB	ATB	ATB	ATB	ATB	PTB	OW	ATB	OTB	ATB	OTB
101	XXX 万吨/年常压蒸馏装置	3#	1	1	1		1	1							3	1		1	4
102	XXX 万吨/年重油加氢装置	4#	4				1	1	2	2	2	2			4	4		4	8
103	XXX 万吨/年催化裂化装置	3#	3				1	1	1	1	1	2			3	3		3	5
201	污水处理场	2#	2				1	1							2	2		2	4
600	中心控制室					1#	1								2	2		2	1
		合计	12	12	1	1	1	2	4	3	3	4	4	2	2	13	1	8	22

说明 NOTES:
设备台件数量带“#”表示其中一台配备双显卡 (1×DVI) 输出

表 B.27 分散控制系统数据表 I/O 清单及卡件数量表

分散控制系统数据表										项目号： 文件号：		修改：			
I/O 清单及卡件数量表 (I/O List)										页数 PAGE:		第 27 页		共 28 页	
XXX 万吨/年常减压装置										非冗余型		冗余型		非冗余型	
卡件类型	卡件说明	卡件型号	卡件通道数	备用通道数	接线端子型号	区域控制组 1		区域控制组 2		区域控制组 3		卡数小计	卡数合计		
						点数	卡数	点数	卡数	点数	卡数				
AI	智能型	HART	16	0		60	8	60	8			16	19		
	二线制	TC→AI	16	0		15	2	17	4			6	9		
		RTD→AI	16	0		15	2	17	4			6	9		
	非二线制	普通型	16	0		15	2	17	4			6	9		
	普通型	外供电	16	0											
	线制	可燃气/有毒气	16	0											
	外供电	外供电	16	0											
AO	4mA~20mA+HART		16	0		15	2	17	4			6	6		
	4mA~20mA		16	0											
TC	IEC 标准		16	0											
RTD	Pt 100 型		16	0											
PI	脉冲输入		8	0											
DI	普通无源接点		32	0		15	2	17	2			4	6		
	电气无源接点	隔离继电器	32	0											
DO	普通无源接点	PLC	16	0		15	2	17	4			6	6		
	≤0.5A, 24VDC	电磁阀	16	0		15	2	17	4			6	6		
	≥2A, 220VAC	电气回路	16	0		15	2	17	4			6	6		
	≥2A, 220VDC	电气回路	16	0		15	2	17	4			6	6		
远程 AI			16	0		15	2	17	4			6	6		
远程 AO			16	0											
远程 DI			32	2											
远程 DO			16	0											
通信	RS485		4	0		3	2	5	4			6	6		
	RS232		4	0											
总计			需要点数 (不含通信)		冗余型: 440	冗余型: 224		非冗余型: 664		需要点数百分比: 100.00%		装置合计点数: 664			
			实际提供点数 (不含通信)		冗余型: 624	非冗余型: 368		非冗余型: 992		实际提供 I/O 点百分比: 149.40%		装置合计提供: 992			

说明 NOTES:

1. 所有 I/O 卡数量均为 DCS 厂商应提供数量。
2. “冗余型”卡件数量=单卡数量×2, “非冗余型”卡件数量=单卡数量。

表 B.28 分散控制系统数据表 配件清单

		分散控制系统数据表 配件清单 (Attachment List) XXX 万吨/年常减压装置		项目号:	修改:		
				文件号:			
				页数 PAGE:	第 28 页 共 28 页		
安全栅/电涌防护器/继电器 Safety Barrier/Isolator/Surge Protection Device/Relay	1	器件类型		关联仪表	数量	说明	
	2	齐纳式	热电偶输入	热电偶			
	3		热电阻输入	热电阻			
	4		开关量输入	开关量仪表		无源接点	
	5		脉冲输入	脉冲信号			
	6		模拟量输出	转换器/定位器			
	7		隔离式	模拟输入	智能变送器	80	支持 HART
	8	非智能变送器			80	不支持 HART	
	9	热电偶输入		K 型热电偶	80	TC→AI	
	10	热电阻输入		三线制 Pt100 热电阻	80	TC→TC	
	11					RTD→AI	
	12					RTD→RTD	
	13	开关量输入		开关量仪表		无源接点	
	14	模拟输出		转换器/定位器	80		
	15	小计			400		
	16						
	17						
	18	供电导轨			配套带		
	19	供电模块			N/A		
	20						
	21	隔离器	模拟输入		8	分析仪	
	22		模拟输出		8	电气专业	
	23		一入两出			DCS/PLC	
	24						
	25						
	26						
	27	小计			16		
	28	电涌防护器	两线制	低电平模拟输入	热电偶		
	29			模拟量输入	变送器		
	30			模拟量输出	转换器/定位器		
	31			24VDC 开关量	电磁阀		
	32			220VAC 开关量	电气专业		
	33			通信信号	RS 485		
	34		三线制	可燃/有毒气体检测器			
	35			三线制热电阻			
	36		四线制	模拟量输入	质量流量计等		
	37			四线制热电阻			
	38						
	39						
	40						
	41		小计				
	42	继电器	信号	24VDC, 2A	24VDC 电磁阀	40	
	43			220VAC, 2A	低压电气设备回路	40	
	44		功率继电器 220VDC, 2A	高压电气设备回路	40		
	45		隔离继电器	电气无源状态信号	40		
	46						
	47						
	48						
	49	小计			160		
说明 NOTES:							

附录 C
(资料性附录)

分散控制系统技术评价文件模板

本附录是以分散控制系统数据表为基础，以模拟量输入卡中的部分关键参数为例，对各DCS供应商的投标文件进行技术评价的文件，表内各项参数仅供参考。

表 C 分散控制系统技术评价文件（模拟量输入卡）

规格项		要求	A厂商配置	B厂商配置	C厂商配置	D厂商配置	E厂商配置	共	页
冗余模拟量输入卡 Redundant Analog Input Module									
1	冗余形式	冗余	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
2	型号	DCS厂商确定	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
3	智能/非智能	智能	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
4	通道数	≤16	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		△
5	隔离形式	分组隔离	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		△
6	卡片最大供电电流	N/A	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
7	过载电压	27 VDC	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
8	端子卡形式	三排端子 (P+/+/com)	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
9	端子卡接线方式	螺钉式/压接式端子	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
10	HART 通讯接口	支持	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
11	防腐等级	ANSI/ISA-S71.01 G3	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		△
12	EMC 抗干扰能力	GB/T 17626.2/3/4/8, 3级	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		△
13	防混插锁	带	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
14	冗余形式	非冗余	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
15	型号	DCS厂商确定	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
16	智能/非智能	非智能	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
17	通道数	≤16	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		△
18	隔离形式	分组隔离	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		△
19	卡片最大供电电压	N/A	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
20	过载电压	27 VDC	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
21	端子卡型号	DCS厂商确定	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
22	端子卡形式	非端子卡 (P+/+/com)	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
23	端子卡接线方式	压接式端子	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
24	HART 通讯接口	N/A	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
25	防腐等级	ANSI/ISA-S71.01 G3	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		△
26	EMC 抗干扰能力	GB/T 17626.2/3/4/8, 3级	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		△
27	防混插锁	带	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
28	综合评价	隔离形式与设计要求在偏差，其余指标满足	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
		冗余卡件防腐等级不符合设计，其余指标满足	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
		全部满足要求	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
		全部满足要求	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		
		抗干扰能力不符合设计，其余指标满足	AAA	BBB	CCC	DDD	EEE		

附录 D
(资料性附录)
共因失效及预防措施

D.1 共因失效的原因

当冗余系统中的一个部件发生失效时，由于冗余部件仍然正常工作，可以避免系统发生失效。但如果一个故障源导致工作部件和冗余部件同时发生失效，整个冗余系统也会出现故障，这种失效称为共因失效。

出现共因失效的原因主要有以下几个方面：

a) 环境影响

环境因素是造成冗余系统出现共因失效的主要原因。当系统所在的环境出现失效源，例如：供电故障、水侵、火灾、雷击以及强电磁干扰等，都有可能引起冗余系统的共因失效。

b) 产品设计缺陷

产品开发过程中的大量测试并不能完全发现和避免系统硬件或软件的设计缺陷。这种共同的缺陷有可能使冗余系统在某个时刻同时出现故障，引起共因失效。

c) 工程设计缺陷或操作维护错误

冗余系统的共用部件的工程设计缺陷或操作维护错误都可能是导致共因失效的重要原因。例如：当冗余电源模块的供电来自同一电源时，维护人员在检修过程中对电源的误操作就有可能造成整个冗余电源系统的失效。

D.2 减少共因失效的措施

DCS 可以采取下列措施来减少出现共因失效的概率。

D.2.1 物理隔离

控制系统的冗余设备应遵循物理隔离的原则，可以减少由于环境因素和操作维护错误导致共因失效的可能性。可供参考的具体措施如下：

a) 不同机柜或不同用途的供电系统相对独立，避免集中使用电源；

b) 冗余电源的输入相对独立。例如 1:1 冗余的两个直流电源模块的交流输入分别从两个配电柜的断路器后接出；

c) 冗余的设备安装在不同的机柜或机架中。如冗余的交换机、服务器等分别安装在不同机柜中；冗余的控制器、I/O 模块在条件允许的情况下安装在不同的机架中；

d) 降低部件集成度。例如：尽量减少 I/O 模块的通道数量和交换机的端口数量；

e) 避免采用在一块电路板上集成多个电路的冗余方式；

f) 避免采用关键设备集中布置的安装方式。例如：将多对控制器集中安装在同一机柜中。

D.2.2 多样性

将设计方案不同的设备组成冗余系统可以减少由于部件或操作模式单一化引起的共因失效。

采用多样性设计需要注意以下几点问题：

a) 多样性不能以降低元件可靠性为代价，备用元件的可靠性不应低于主元件；

b) 在同一系统内，避免采用不同供货商产品实现多样性的方式。

D.2.3 强化设计

强化设计是指通过改变系统设计提高系统本身对共因失效的抵抗力，主要包括以下措施：

a) 提高控制系统硬件的电磁兼容性以及系统在不同温度、湿度和腐蚀性气体环境下的适应性，扩大适用范围和边界使用条件；

b) 减少系统设计的复杂性。构成系统的部件数量越少，出现共因失效的可能性就越小。

附录 E
(资料性附录)
分散控制系统网络结构示意图

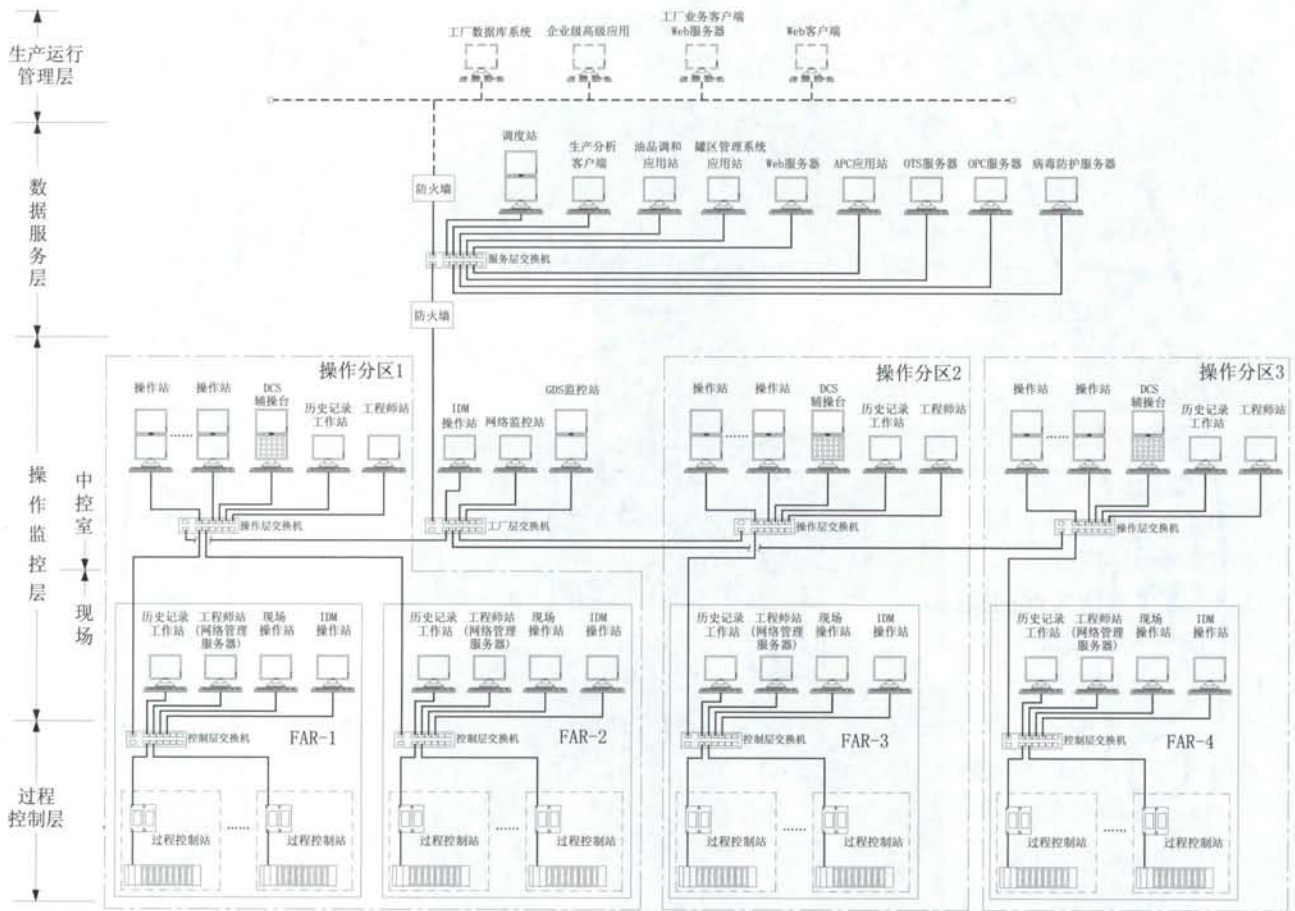


图 E.1 分散控制系统网络结构示意图

图 E.1 以某石化项目分散控制系统网络结构示意图为例，表示了 DCS 网络的结构层次、网络连接以及各层中的典型设备。

E.1 结构层次

图 E.1 中的结构层次是根据生产运行管理需要和数据流及网络管理的可能性划分的，不是 DCS 的网络层次。在不同层次中的 DCS 设备对功能和可靠性要求各不相同，因此配置要求也不同。

E.2 操作分区

操作分区是根据生产操作和数据管理的需要划分的 DCS 网络分区(网络分区的意义和方式见附录 F)。不同操作分区之间可以进行数据交换，但功能设备和网络应相对独立，应能做到在必要时可以各自形成操作控制功能完备的独立网络。

在划分操作分区时，应避免不同操作分区之间有跨区控制或关联操作。

E.3 现场机柜室

当 DCS 设备采用分散布置方式时，现场机柜室与中心控制室的通信一旦发生中断，现场机柜室内

的网络和设备应能构成基本的 DCS 功能单元, 依然能满足维持工艺装置、公用工程单元或储运单元正常生产的基本功能要求。

E. 4 网络设备

按照结构层次划分, 交换机可分为控制层交换机、操作层交换机、工厂层交换机以及服务层交换机。

E. 4.1 控制层交换机

控制层交换机用于操作监控层与过程控制层之间以及过程控制层设备之间的数据通信, 是 DCS 网络中最基础的交换机。

控制层交换机的故障会导致过程数据通信和(或)操作监控层设备数据通信的中断, 从而导致 DCS 系统功能的失效。

控制层交换机应冗余配置。

E. 4.2 操作层交换机

操作层交换机用于操作监控层与过程控制层之间以及操作监控层设备之间的数据通信。

操作层交换机的故障会导致操作监控层设备数据通信的中断。

控制层交换机主要用于过程控制层设备的网络连接, 此外, 现场机柜室内的现场操作站、工程师站等操作监控层设备也可接入控制层交换机。操作层交换机主要用于操作监控层设备以及控制层交换机的网络接入。操作层交换机和控制层交换机之间没有严格的定义界限, 但需要注意, 当操作监控层设备与过程控制层设备共用同一交换机时, 操作监控层设备之间的数据通讯将增加交换机的负荷, 不可避免地影响到过程控制层的数据通信。因此在网络节点数量较多, 或 DCS 设备采用分散布置方式时, 分别设置操作层和过程层交换机有利于保护过程控制层数据通信的可靠性。

操作层交换机应冗余配置。

E. 4.3 工厂层交换机

工厂层交换机用于数据服务层与操作监控层之间以及操作监控层不同网络分区之间的数据通信, 是全厂过程数据的交换中心。同时工厂层交换机也用于全厂各分区共用的操作监控层设备(如网络监控站、全厂的 GDS 监控站等)的网络连接。

工厂层交换机的故障会引起各操作分区之间以及操作监控层与数据服务层之间数据通信的中断, 但不会影响操作监控层、数据服务层本身的网络通信。

过程控制层设备不得直接接入工厂层交换机。

工厂层交换机应冗余配置。

当 DCS 网络规模较小, 没有必要进行网络分区时, 可不设置工厂层交换机。

E. 4.4 服务层交换机

服务层交换机用于数据服务层与操作监控层之间以及数据服务层设备之间的数据通信。

服务层交换机的故障会引起数据服务层设备数据通信的中断。

过程控制层和操作监控层设备不得直接接入服务层交换机。

当 DCS 设置数据服务层时, 服务层交换机应单独设置, 不能与其他层交换机混用。

附录 F
(资料性附录)
分散控制系统网络分区

F.1 网络分区的意义

对于大型 DCS 网络 (节点数量大于 200), 如果采用集中式的网络拓扑结构, 虽然有配置简单、便于维护的优点, 但也存在以下问题:

- a) 对网络中核心交换机的配置要求高;
- b) 网络中的局部故障有可能造成整个网络瘫痪;
- c) 冲突域、广播域和带宽分配带来的问题难以解决;
- d) 网络中存在恶意代码时难以彻底清除。

因此将一个大型 DCS 网络拆分成几个相对独立的分区是很有必要的。

DCS 网络分区的方式一般有两种, 划分子网或设置虚拟局域网 (VLAN)。

F.2 子网划分方式

F.2.1 如图 F.2.1 所示, 在同一个 IP 网络中划分子网能将一个大型 DCS 网络分成若干个较小的网络, 每个子网由路由器 (或带路由功能的交换机) 界定并分配一个新的子网网络地址。

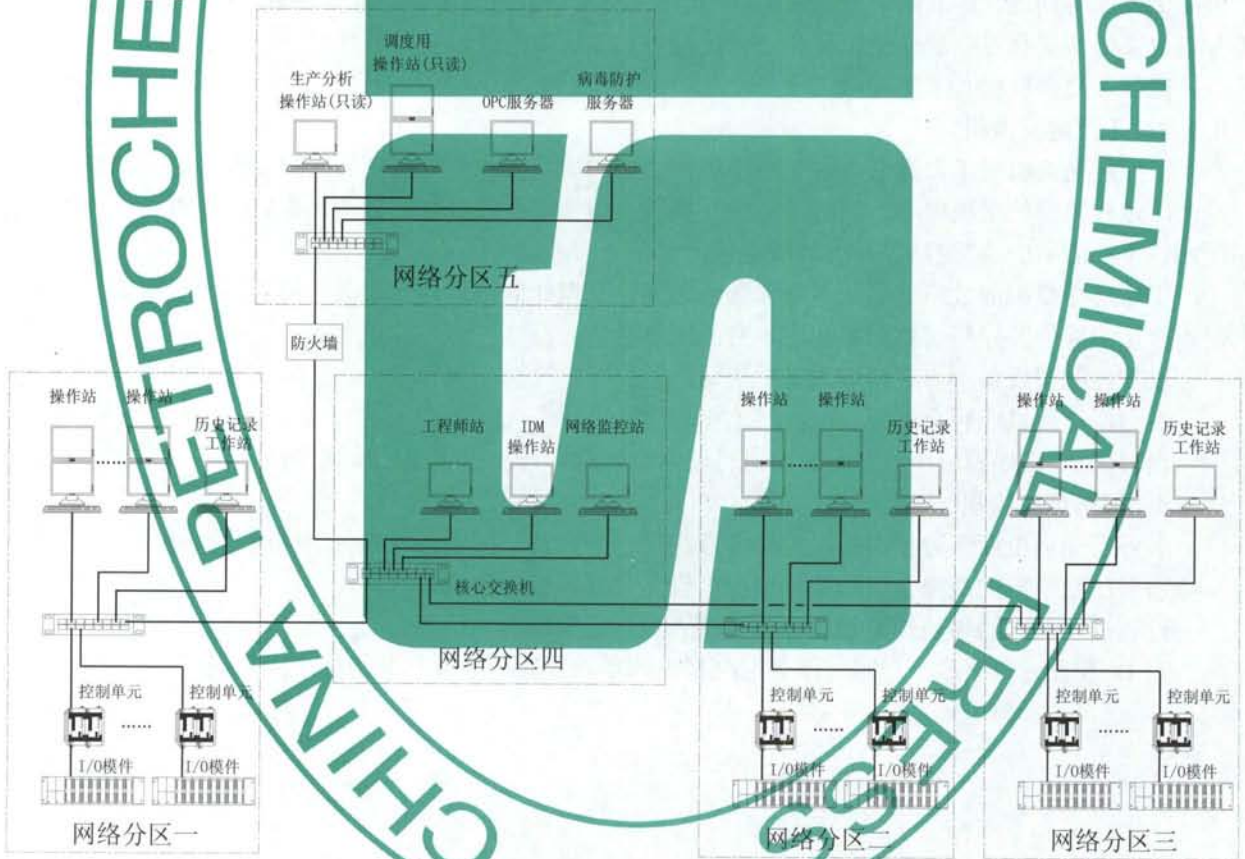


图 F.2.1 子网划分示例图

F.2.2 子网的优点

采用划分子网的方式对 DCS 网络进行分区具有以下优点：

- 每个子网都是一个单独的广播域，减少了由于广播引起的资源浪费，可以有效地防止广播通信拥塞；
- 将操作相关的主要数据限制在子网内部传递，并可据此限制子网间数据传递的网络通信量。当外部数据请求过多时可以有效地保证子网内部重要数据使用的带宽；
- 对于每个子网来说，网络结构更为简单，网络运行效率更高；
- 当网络中存在恶意代码时，可将安全的子网从总网络中拆离形成孤岛，待网络中恶意代码彻底清除后再重新接入；
- 各个子网相对独立，主要数据的传递不需要经过核心交换机，对核心交换机的配置要求不高。

F.2.3 子网的设计原则

DCS 的子网划分应遵循以下几个设计原则：

- 每个子网应留有足够的空闲地址，以便于网络的扩展和调整；
- 子网应以操作或管理分区进行划分。对于数据量交换较大的节点应尽量设置在同一子网中，减少子网之间的数据交换；
- 每个子网都可以采用物理方式切断与主网络的联系，形成独立的网络孤岛；
- 对于实现分区内正常工艺操作功能（检测、控制、报警、联锁以及历史记录）相关的设备（如操作站、控制站、历史记录工作站等），应在子网内分别独立设置。

F.3 虚拟局域网划分方式

虚拟局域网（VLAN）是一种将局域网设备从逻辑上划分成多个网段，实现虚拟工作组的数据交换技术。如图 F.3 所示，虚拟局域网是对连接到交换机端口的网络用户的逻辑分段，不受网络用户的物理位置限制而根据用户需求进行网络分段。

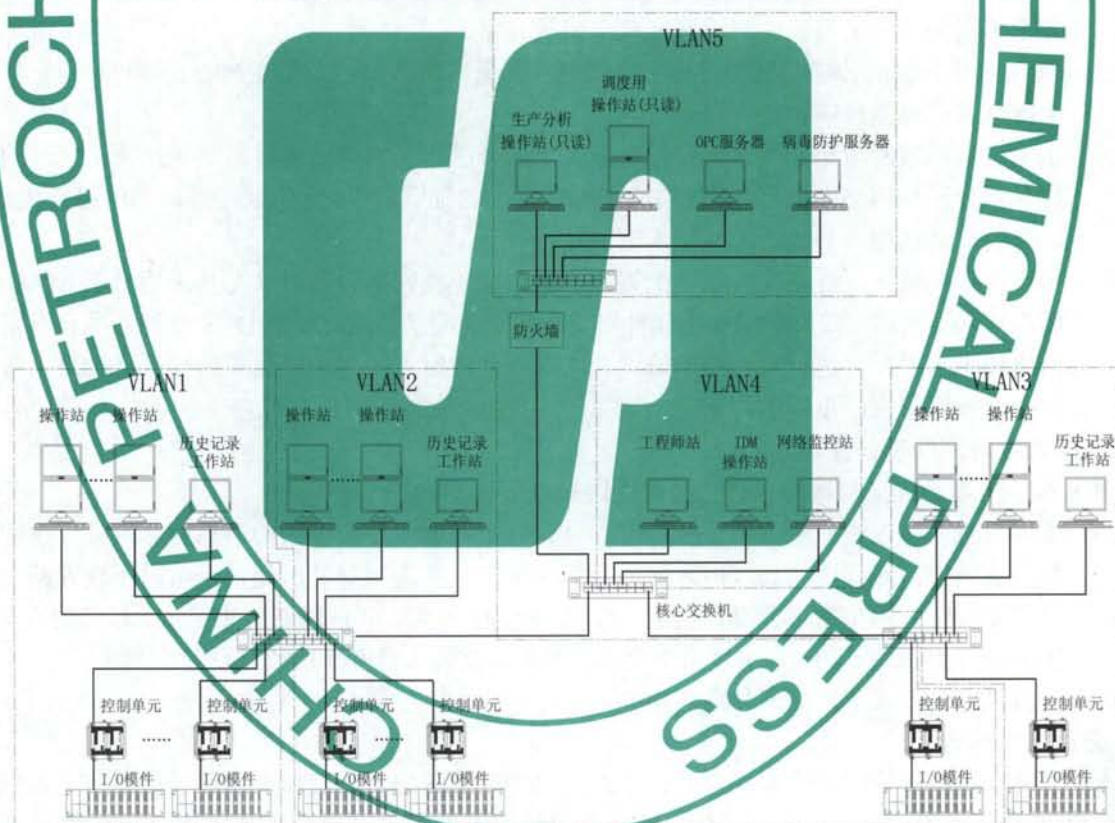


图 F.3 虚拟局域网划分示例图

F.3.1 虚拟局域网的优点

与设置子网相比,采用虚拟局域网技术对 DCS 网络进行分区除了同样有抑制广播通信拥塞、提高网络工作效率、增加网络安全性的优点外,还具有以下几点优势:

- a) 由于虚拟局域网不受物理位置上的限制,设置起来更为灵活。网络中任何交换机空闲的端口都可作为各个虚拟局域网的备用端口,并且不用改变网络布线就可对网络中的虚拟局域网进行重新划分和修改;
- b) 不同虚拟局域网之间必须设置路由才能相互通信,这样增加了网络中设备之间通信的安全性。可以通过配置虚拟局域网之间的路由来全面管理 DCS 网络内部不同单元之间的信息互访;
- c) 由于每个网络设备具有唯一不变的 MAC 地址(Media Access Control 地址,也称为硬件位址,网络硬件身份标识,可用来定义网络设备的位置),采用基于 MAC 地址的方式划分虚拟局域网可以更方便的进行移动办公。当 DCS 的设备需要改变其物理所在位置时,只要接入 DCS 网络中交换机任何一个端口,无需重新配置就可立即接入其所在的子网;
- d) 可以相对减少交换机的数量,降低网络配置的成本。

F.3.2 虚拟局域网的缺点

但需要注意的是由于虚拟局域网技术本身的局限性还存在以下一些缺陷:

- a) 根据虚拟局域网的定义和技术规范,虚拟局域网不是由独享的物理设备和物理链路搭建的物理子网或网段,虚拟局域网与物理子网的本质区别在于,虚拟局域网之间要共享物理设备和物理链路,因此,虚拟局域网间就会通过所共享的设备和链路相互影响。在某一虚拟局域网出现异常时(如恶意代码破坏或出现环路),虚拟局域网中的大量数据帧将挤占该虚拟局域网所及的所有交换机的 CPU 资源和通信资源,并长时间占用物理链路,其他虚拟局域网中的设备尽管侦测不到出现异常虚拟局域网中的数据帧,但其所依赖的网络资源已被用尽,因此,异常虚拟局域网所覆盖的网络区域就会出现异常;
- b) DCS 主要数据的传递需要经过核心交换机。如果网络故障点发生在核心交换机附近,那么整个网络就有可能瘫痪;
- c) 由于虚拟局域网所定义的分区仅仅是逻辑上的分区,当网络出现异常时无法采用物理的方式将各个分区从网络中拆离,不能构成绝对意义上的独立网段,对于欺骗性较强的恶意代码(可以伪装成合法用户)也难以从根本上清除;
- d) 由于虚拟局域网只能在交换机中配置,当新增或更换网络设备时(尤其采用基于 MAC 地址的虚拟局域网时)需要采用专用软件对交换机进行设置,这就要求 DCS 维护人员具有很高的网络技术水平,并进行过专门的培训。当在线修改时,一旦出现配置错误,就会对正常的工艺生产操作带来严重影响。

F.3.3 虚拟局域网的设计原则

DCS 网络采用的虚拟局域网进行划分时应遵循以下原则:

- a) 虚拟局域网应以操作或管理分区进行划分。对于数据量交换较大的节点应尽量设置在同一虚拟局域网中,减少虚拟局域网之间的数据交换,某些虚拟局域网间甚至可以不设置路由;
- b) 对于实现分区内正常工艺操作功能(检测、控制、报警、联锁以及历史记录)相关的设备(如操作站、控制站、历史记录工作站等),应在虚拟局域网内分别独立设置;
- c) 交换机应具备虚拟局域网和路由功能。

F.4 分区方式的选择

物理子网和虚拟局域网虽然有各自的优缺点,但物理子网的安全性和可靠性要明显高于虚拟局域网,对 DCS 维护人员的要求也相对较低,因此一般情况下推荐采用物理子网对 DCS 网络进行划分。当采用物理子网划分较困难(如对已有 DCS 网络进行改造或 DCS 系统软件不支持)时,或用户对网络设备接入的灵活性有特殊要求时,可以采用虚拟局域网的方式。

附录 G (资料性附录)

操作站及辅助操作系统构成示意图

在同一控制室内会存在多种控制系统（如 DCS、SIS、CCS 等）。为了保证控制室内人机接口外形尺寸上的整齐一致，有必要将这些控制系统相关的操作站、开关按钮等与 DCS 的操作台组合成一个整体。本附录的示意图仅为几种组合方式的参考示例。



图 G.1 DCS 操作站系统构成示意图



图 G.2 DCS 辅助操作系统构成示意图



图 G.3 SIS/CCS 辅助操作系统构成示意图

参考文献

GB 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范



本规范用词说明

- 1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中华人民共和国石油化工行业标准

石油化工分散控制系统设计规范

SH/T 3092—2013

条文说明

2013 北京

修 订 说 明

SH/T 3092—2013《石油化工分散控制系统设计规范》，经工业和信息化部 2013 年 10 月 17 日第 52 号公告批准发布。

本规范是在 SH/T 3092—1999《石油化工分散控制系统设计规范》的基础上修订而成，上一版的主编单位是中国石化集团北京设计院，主要起草人员是恽春、叶向东。

本规范修订过程中，编制组进行了比较广泛的调查研究，总结了我国石油化工工程建设在分散控制系统方面的实践经验，特别是进入 21 世纪我国新建、扩建千万吨级炼油项目和百万吨级乙烯项目的经验，归纳了多次招标和项目执行的过程和结果，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，征求了有关设计、施工、生产等方面的意见，最终经审查定稿。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《石油化工分散控制系统设计规范》编制组按章、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

3	术语和缩略语	75
3.1	术语	75
3.2	缩略语	76
4	系统结构	76
4.1	总体结构	76
4.2	布置方式	76
5	设计原则	77
5.1	一般规定	77
5.2	系统性能	77
5.3	系统功能	78
6	系统安全	79
6.1	信息安全	79
6.2	网络安全	79
6.3	病毒防护	80
6.4	安全管理措施	80
7	系统技术要求	80
7.1	过程控制站	80
7.2	过程接口单元	81
7.3	操作站	82
7.4	工程师站	82
7.5	历史记录工作站	83
7.6	网络管理服务器	83
7.8	供电要求	83
8	网络系统	84
8.1	网络结构	84
8.2	网络特性	84
8.3	网络设备	84
8.4	网络接口	85
8.6	网络负荷	85
8.7	与第三方设备通信	85
9	辅助设备	85
9.2	机柜	85
9.3	安全栅	85
9.4	电涌防护器	85
10	高级应用	85

10.1	智能设备管理系统	85
10.2	可燃气体和有毒气体检测系统	85
10.3	视频应用系统	85
10.4	过程数据接口服务器	86
10.5	先进控制应用站	86
10.6	操作员仿真培训系统服务器	86
10.7	储运管理系统	86
10.8	网页浏览服务器	86
10.9	应用程序服务器	86
11	软件配置	86
11.1	控制和操作软件	86
11.4	软件版本	86
12	工程实施	86
12.1	系统开工会	86
12.2	功能设计	87
12.3	组态	87
12.4	系统集成	87
13	验收	87
13.1	工厂验收	87
13.2	工厂集成验收	87
14	工程服务	87
14.1	技术服务	88
15	DCS询价文件编制	88

石油化工分散控制系统设计规范

3 术语和缩略语

3.1 术语

3.1.3.2

同步冗余与热备冗余相比除了诊断机制不同外，主要的区别是采用同步冗余的备用设备的输出与工作设备保持同步，当工作设备故障切换到备用设备时可以做到无扰动切换。

3.1.3.3

冷备冗余的缺点是备用设备启动时间较长，无法做到无扰动切换。但冷备设备正常状态下不工作，由于运行负荷产生的故障率会延缓增加。因此在对故障切换时间要求不高的场合，采用冷备冗余可以在投资相同（与热备和同步冗余相比）的前提下减少运行负荷对系统整体可靠性等方面的影响。

3.1.3.4

降级冗余主要的特点是所有设备正常时都处于运行状态，并各自发挥相同或不同的功能。当一台设备故障时，其他设备不需要诊断和切换机制就可自动接替故障设备的工作。

3.1.9

在产品资料 and 用户手册中，平均修复时间数据通常不包括场外部件获得时间。

场外部件获得时间包括可能需要的订货时间和制造时间。

3.1.10

失效率，也称瞬时失效率，通常用来表示一批被测元件单位时间内的失效次数：

$$\lambda(t) = \text{单位时间内的失效次数} / \text{被测元件总数}$$

当把产品的失效率看做是常数时，可以反映产品在特定时间内发生失效的概率：

$$\lambda(t) = \text{串联系统的失效率} \lambda = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_n; (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n \text{ 是各个子系统的失效率})$$

3.1.14

也称为输入/输出卡件，本规范统一称为输入/输出模件。

3.1.22

用于网络的防火墙是计算机网络专用词汇，有特定的含义，类似的词汇还有病毒、木马等。防火墙一般分为硬件防火墙和软件防火墙。路由器、交换机或杀毒软件等产品有时也会配置简单的防火墙功能。本规范中的防火墙特指不依附于其他设备或软件独立运行的硬件防火墙。

3.1.23

每一个子网都是一个单独的广播域，广播数据不会在不同子网间传递。在不同子网中，没有建立路由关系的两个网络节点不能互相访问。

3.1.24

用户可根据实际应用需求，把同一物理局域网内的不同节点逻辑地划分成不同的广播域，这与物理上形成的子网有着相同的属性。由于虚拟局域网是从逻辑上划分，而不是从物理上划分的，所以同一个虚拟局域网内的各个网络节点没有限制在同一个物理范围中，即这些网络节点可以位于不同的物理网段中。

虚拟局域网是对连接到交换机端口的网络用户的逻辑分段，不受网络用户的物理位置限制，而是根据用户需求进行网络分段。虚拟局域网可以根据网络用户的位置、作用、部门或者根据网络用户所使用的应用程序和协议来进行划分。基于交换机的虚拟局域网能够为局域网解决冲突域、广播域、带宽问题，可以有效地防止广播通信拥塞。

3.1.25

网络带宽表示在网络中通信线路、接口或设备等传送数据的能力，常用的单位是比特率bps。一般用传输速率表示数据在网络中的实际通信速度，用带宽表示网络或设备的数据传送能力。

3.1.26

恶意代码是一种程序，通过把代码隐蔽到另一段程序或数据文件中的方式，借机运行，达到干扰正常程序功能、破坏数据、盗窃数据、运行破坏性程序等目的。恶意代码按传播方式可分成五类：病毒、木马、蠕虫、移动代码和复合型病毒。

3.2 缩略语

智能设备管理系统（IDM）用于智能设备的数据采集和管理，曾有过其他缩略语，例如：AMS 或 PRM。

4 系统结构

4.1 总体结构

4.1.1 结构层次

DCS 总体结构的分层是根据生产运行管理系统的需要和数据流及网络管理的可能性划分的，并不是 DCS 的固有层次，也不是 DCS 的网络层次。本规范的层次划分是为了系统安全配置的目的。

生产运行管理层主要实现生产数据和管理数据的高层次应用和智能集成，对生产过程进行优化操作控制。生产运行管理层承担各区域的协调管理、企业的总调度管理和异常情况下对内、对外的协调工作等。本规范涉及的范围不包括生产运行管理层的相关内容。

DCS 系统结构配置可参考附录 E（分散控制系统网络结构示意图）。

4.1.2 过程控制层

过程控制层由过程控制站等设备构成。

4.1.2.2 为保证过程控制的安全，过程控制层不应直接接入人机接口，但某些成套设备的控制系统是带有人机接口的。这种情况下，成套设备的控制系统不应直接通过网络与装置的 DCS 相连接，可以通过串行接口数据通信的方式进行数据传输。

4.1.3 操作监控层

操作监控层是适应现代工厂集中操作和管理的运行模式的。操作监控层内的设备与生产操作或 DCS 系统管理直接相关，主要包括操作站、工程师站、历史服务器、智能设备管理站等计算机，还包括其他相关的网络设备。

4.1.4 数据服务层

现代化石油化工工厂中，过程控制层和操作监控层的数据需要向生产运行管理以及企业管理等层次和部门传送，并接受来自这些部门的指令，需要大量的数据交换。但这些数据交换的方式很容易引入恶意代码，对过程控制和操作监控带来安全隐患和危害。设置数据服务层的目的是为了给 DCS 网络增加一个安全层。DCS 网络最容易受到破坏的是向外部用户提供服务的服务器。如果这些主机或服务器与生产操作相关的设备处于同一网络中，一旦被破坏就会给工艺过程安全带来威胁。

设置在数据服务层中的设备包括以下类型：

- a) 设备或通信故障不会影响到工艺过程的正常生产操作；
- b) 仅从过程控制层或操作监控层读取数据；
- c) 与第三方应用服务相关的设备。

主要包括：生产调度和分析的操作站、病毒防护服务器、OTS服务器、网页浏览服务器、工厂管理网数据接口服务器（OPC服务器）、先进控制应用站、油品调和系统应用站、罐区管理系统应用站（第三方）。

4.2 布置方式

集中布置方式的 DCS 过程控制层和操作监控层的主要硬件设备均位于同一建筑物或安装区域内。

采用集中布置方式的控制室, DCS 的 I/O 模块、控制站、操作站、工程师站以及各种数据服务器等主要设备均安装在同一建筑物内。仅有个别不影响 DCS 正常功能的设备位于其他位置(如远程操作站、第三方应用设备等)。

分散布置方式的 DCS 过程控制层和操作监控层的主要硬件设备分别位于不同的建筑物或安装区域内, 主要应用于操作与控制功能分开, 以达到分散控制、集中管理的目的。例如: 中心控制室结合现场机柜室方式, DCS 过程控制层的设备安装在现场机柜室内, 操作监控层与生产操作监控有关的大部分设备安装在其他区域的在中心控制室内。

5 设计原则

5.1 一般规定

本规范中对 DCS 制定了一些原则上的、定性的规定, 目的是限制和约束在石油化工工厂应用的 DCS 的品质、功能、性能和水平。但是, 不同品牌的 DCS 硬件配置、软件功能、网络拓扑、系统结构、组态方式和操作特点都有区别。随着相关技术的快速发展, 很难定量规定和约束。所以, 本规范多处规定了一些定性的基本功能。

本节特别规定了应在 DCS 中实现的、DCS 应具备的基本功能, 明确 DCS 应是一个具有多种完备功能设备的整体系统。

5.1.1 鉴于石油化工应用的情况, 新建项目的 DCS 的硬件和软件的年代版本应该在正式公布一年以上, 三年以内。

5.2 系统性能

5.2.1 可靠性

5.2.1.1 平均失效时间 MTTF 是对系统中每个单元的可靠度要求。相对平均失效时间, 失效率更能反映系统的发生故障的概率和维修成本。

例如一套新的 DCS 中共包含 100 个 I/O 模块, 每个 I/O 模块的平均失效时间为 100 000h。如果所有 I/O 模块每年连续运行 8760h, 那么所有 I/O 模块在 3 年连续运行期间的失效率计算如下:

$$\lambda(3y) = \frac{1}{100000} \times 100 \times 3 \times 8760 = 26.3$$

这个失效率表明了该 DCS 在连续 3 年运行期间 I/O 模块可能需要维修的次数大约为 26 次。

系统总失效率是对采用串并联结构的系统整体可靠性要求。

控制站的系统总失效率 $\lambda(h)$ 小于 10^{-6} 的含义是指, 控制站在 10^6 h 内发生整体失效的次数为 1 次。

对非连续生产装置或对系统可靠性要求不高的工艺单元, 以及对可靠性要求较低的设备(如打印机), 可根据情况适当降低可靠性指标。

5.2.2 可用性

提高系统的可用性有两个途径: 一是降低设备的失效率, 另一个是减少设备维修的时间。条文中的要求是保证系统可用性的基本要求。除此之外, 还可通过采用低密度通道 I/O 模块, 增加 I/O 模块的备用量等手段进一步减少故障发生时在线更换的时间, 提高系统的可用性。

5.2.2.1 由于场外部件获得时间要远远高于场内部件获得时间, 故障发生时, 为了减少设备维修时间, 应根据 DCS 各部件失效率的不同确定备件数量。

场内部件获得时间与石油化工工厂的备件管理有关, 备件管理应尽量减少场内部件获得时间。

场外部件获得时间与石油化工工厂、设备制造的地点, 以及货物的供应链有关, 石油化工工厂的备件管理应充分考虑这些相关因素。

5.2.2.2 控制器、电源模块和通信单元等重要元件失效时会引起系统的整体或部分失效, 因此在保证单个元件失效率满足要求的同时还应采取冗余结构, 以提高整个系统的可用性。

5.2.3 分散性

共因失效是影响冗余系统可靠工作的重要原因，因此对于控制系统中重要的单元或模块，不仅应从功能上分散设置，还应从物理位置上分散设置。DCS的发展就是在电子技术的发展进步中，根据电子元器件的可靠程度，结构设计也产生变化，从集中到分散，又从分散到相对集中的。

DCS 风险分散的设计见本规范 7.1.4 条、7.2.10.1 条、7.3.2.3 条、7.4.2.2 条、7.5.2.5 条、7.5.2.7 条、7.6.2.3 条、7.8.2 条、8.1.2 条、8.3.1.3 条、8.3.2.2 条、9.2.1 条等。

减少共因失效的措施可参考附录 D（共因失效及预防措施）。

5.2.3.3 集中安装是指采用控制器柜、通信设备柜等方式，将某一区域内的所有或多套不同用途的控制器和通信单元集中安装在一个机柜中。

5.2.3.4 DCS 的通信单元是指用于控制器与 I/O 模块之间数据交换的通讯模块。

5.2.4 兼容性

5.2.4.1 对于版本较早的老系统，如果不能做到与新版本的系统完全兼容，则新版本的系统应能采用通信及数据连接设备将新、老系统进行连接，在过程控制层实现数据传输。

5.2.4.3 目前 DCS 通常采用通用的工业微型计算机作为操作设备数据服务设备和网络设备，而工业计算机的软硬件版本更新很快，不同版本间硬件和软件的兼容性对已有 DCS 的设备维护和更新尤其重要。本规范规定了软件维护版本和补充版本与硬件的兼容时间应与设备运行寿命一致。

5.2.5 电磁兼容性

条文中对 DCS 设备电磁兼容性的要求有两个方面，一个是设备工作时不会对其他设备产生不良的电磁干扰，另一个是不会对外界的电磁干扰过度敏感。当其他设备的抗干扰能力低于条文中 DCS 的电磁辐射限值，或外部电磁干扰的强度高于 DCS 的抗扰度时，则应采取进一步的电磁防护措施。

5.2.5.2 表 5.2.5-2 来源于 GB/T 17799.4—2001，相关内容及注释参见该标准。

5.2.6 完整性

采用外接功能设备代替 DCS 已有的功能会增加信号传递的环节，降低系统的可靠性。例如：不应以减少 I/O 模块品种为目的，增加额外的信号转换设备。

外接功能设备是指在现场仪表和控制系统之间接入的、为实现某种特定功能（如温压补偿计算或报警设定）的设备或模块。

外接功能设备在可靠性、安全性、兼容性等性能指标方面均低于 DCS。在信号传递过程中每增加一个串联单元，都会降低整个检测或控制回路的可靠性。所以，不应使用其他部件和设备来代替 DCS 原配部件和设备。

5.3 系统功能

5.3.3 报警和事件记录

报警和事件记录是 DCS 必须具备的基本功能，对于现代化石油化工工厂尤其重要。由于石油化工过程的复杂，区别各类报警事件对于及时处理异常过程、防止事故至关重要，本规范强调对过程变量报警的分级、分区和分组功能。

报警事件的记录是分析报警过程、分析工艺过程和设备状态的重要条件，特别是分析和确定事故原因和事故过程的重要条件和关键依据，因此本规范对于自动记录报警事件以及自动记录报警处理过程进行了严格规定。

5.3.4 故障诊断

故障诊断是系统提高可靠性和可用性的必要手段和措施，也是智能化电子设备的特点。

5.3.7 时钟同步

5.3.7.2 时钟同步的目的是使系统内部和系统之间的时间标记数据一致，实际上并不需要绝对时间，只要相对时间就足够了，也不需要与某个地域时间绝对一致。DCS 内部本来就有时间同步功能。在实

际应用中,当需要具有时间标记记录数据的第三方计算机设备与 DCS 同步时,宜采用由 DCS 发布同步信号的方式。对于不用时间标记记录数据的第三方设备,不必设置时钟同步。

5.3.7.4 授时精度是指时钟同步器向各个节点发出时钟同步信号的精度。守时精度是指时钟同步器本身在一定时期内时间的准确度。

5.3.7.5 为提高异常情况下的系统安全,不受外部信号的干扰,特制定本条规定。

6 系统安全

DCS 系统安全有三个方面的意义:第一,保持网络运行的稳定和数据畅通;第二,防止外来因素对网络的破坏;第三,维护工厂数据的限制和安全。对于这三种不同的网络安全目的,采用的方法也不尽相同。

对于工厂网络特别是控制网络的安全,不但要考虑正常情况下的生产、气象、自然和社会环境,也要考虑自然灾害和人为灾害情况下的环境,以及非正常访问时的影响和破坏。网络安全还包括信息安全。企业的生产、技术、财务、物流等很多信息是仅限于内部的,控制网络和重要信息应该是封闭、保密的,不得对外公开。

为保证系统安全,采用相应的防护技术是必不可少的,但是,网络的日常运行管理和规章制度也是同样重要的。

6.1 信息安全

身份验证是验证用户或设备的访问身份是否与系统定义的身份相符。访问控制是指访问的主体(授权的用户或设备)对被访问对象的控制能力及控制权限(如允许读取、允许写入、允许执行等)。

6.2 网络安全

6.2.1 网络连接

6.2.1.1 不同建筑物之间的 DCS 网络应采用光缆进行连接。DCS 网络采用光缆代替电缆进行连接,一方面可以减少外部电磁干扰对 DCS 通信的影响,另一方面可以防止外部人员或设备通过电缆接入方式对网络信息进行窃取、干扰和破坏。对于 Modbus 等不直接接入 DCS 网络的通信方式,可根据情况采用电缆或光缆连接。

6.2.1.5 需要与 DCS 进行数据联系的第三方的应用计算机或控制设备,如设备成套配备的控制系统等,应通过 RS485 等串行接口与 DCS 连接;在确保网络安全的前提下,SIS 可通过网关等采用 TCP/IP 方式与 DCS 进行数据传输。

6.2.1.6 如果与 DCS 功能无关的计算机和设备直接接入 DCS 网络,不但占用 DCS 网络资源、降低 DCS 的数据通信效率,还可能直接影响和破坏 DCS 网络,严重影响和威胁工厂过程运行的安全,为此,本规范对于无关设备和网络严禁接入 DCS 网络进行了严格规定。

6.2.2 无线网络

6.2.2.1 作为网络发展的一个分支,工业无线网络主要存在以下问题:

a) 安全性问题

虽然各种网络都存在安全问题,但与有线网络相比,无线网络无法通过物理方式阻隔和加强管理的方式切断来自外部的破坏和恶意代码入侵的途径。破坏者不需要物理接入网络,即可对网络中的信息进行窃取或破坏。过程控制网络是连续、实时控制网络,对生产过程和工厂安全至关重要,在没有足够的证据证明无线网络全时间、全天候的安全性之前,必须严格限制应用。

b) 可靠性问题

现场的仪表安装环境非常复杂,无线信号的传输容易受到射频干扰、信号衰减、信号屏蔽等方面的影响,使信号中断或出错,因而降低无线信号传输的可靠性。例如:Wireless HART 和 ISA100.11a 协议都使用 2400MHz~2483.5MHz 的 16 个频段进行通信,而目前的无线仪表产品仅仅采用少数几个频段工作,如果在多个工作频段都受到持续较强的电磁干扰或人为干扰,通信将陷入瘫痪。

c) 实时性问题

石油化工装置的多数检测控制信号都要求有很高的确定性和实时性，而在无线网络中数据包传递的特殊方式使得信号的确定性和实时性都难以得到保证。

d) 分散性问题

由于无线信号传输的特点使得现场设备的信号不能通过分别的信号通道传输到 DCS 中，多个信号必须共用同一传播途径和接入设备，这在很大程度上增加了共因失效的概率。

e) 兼容性问题

目前工业无线标准有 Wireless HART、ISA100 和 WIA-PA 三个协议，分别自成体系，互不兼容。无论用户选择何种协议的无线技术，都将面临产品选择面窄、采购成本高、兼容性差等问题。

6.3 病毒防护

6.3.1 硬件配置

6.3.1.1 设置专用的病毒防护服务器可以集中制定和管理病毒防护策略，更新病毒定义文件，减少采用外部数据接口进行病毒定义文件更新带来的风险，但也因此增加了外部病毒侵入的途径，服务器本身的病毒防护是设计和管理的重点。规范和严格的管理是防范病毒的有效措施，严格限制存储介质和网络访问非常重要，这也是限制无线网络使用的原因之一。

6.3.1.2 当 DCS 未设置数据服务层时，病毒防护服务器可设置在操作监控层。

6.3.2 软件配置

6.3.2.1 当 DCS 设有数据服务层时，操作监控层与数据服务层的数据传输通过防火墙严格限制，此时操作监控层的人机接口可不安装防病毒软件。

防病毒软件优先选用通过 DCS 系统验证的主动式病毒防御软件，即只允许通过验证的程序运行，不允许运行其他程序。主动式病毒防御软件不需要定期更新病毒定义文件，可减少病毒从外部侵入的途径。

6.3.2.3 为防止由于非法或非正式软件对 DCS 造成危害和危险，本规范对于使用软件的正式版本进行了严格规定。

6.3.2.4 第三方软件是指除操作系统和 DCS 之外第三方开发的软件。操作监控层设备中运行的软件只能用于完成 DCS 自身必要功能和安全防护功能，其他非直接相关的功能（如数据分析、文档处理等）只可在数据服务层或 DCS 系统外的设备上完成。

近年来，随着计算机的普及和各种软件的丰富和杂乱，由软件造成的对计算机正常功能的危害越来越严重，为保证 DCS 不受未知确切安全的软件的影响，特规定在操作监控层的设备中禁止安装与 DCS 功能和安全防护功能无关的软件。

6.4 安全管理措施

6.4.1 远程访问服务（Remote Access Services，简称 RAS）允许客户端通过拨号连接或虚拟专用连接登录网络，用于对网络资源或设备进行远程访问和控制。远程访问服务虽然在 DCS 故障诊断上有所便捷，但同样存在安全问题。

6.4.3 移动存储设备是指可在不同终端间进行数据交换的可存储设备，包括软盘、移动硬盘、光盘、USB 闪存盘（U 盘）以及磁带机等。

6.4.4 外部数据接口和移动存储设备可采用软件禁用、封闭或拆除接口以及机箱设锁等方式限制使用。

7 系统技术要求

7.1 过程控制站

7.1.2 冗余与容错

7.1.2.1 同步冗余是为了保证控制器在切换过程中保持输出一致，减少切换过程对工艺操作造成的

干扰。

7.1.3 控制器负荷

负荷计算时，不同扫描周期的 I/O 点数占总点数的一般比例为：0.2s 为 10%，0.5s 为 30%，1s 为 60%。PID 控制模块的数量按各控制站 AO 点数的 2 倍计算，控制周期按 1s 计算。当有快速控制功能需求时，控制器负荷应按快速控制的扫描周期和点数进行计算。

7.1.4 配置原则

DCS 运行异常，或装置、单元检修、改造期间，某些装置、单元可能需要对原 DCS 控制站内的组态数据重新下装并重新启动，这对于共用一个控制站、并处于正常运行状态的其他装置、单元会造成影响，由于各工艺装置、公用工程单元、储运单元或控制区域的开工周期、运行时间、检修频率均有所不同，将不同装置、单元（即使是同一操作分区）的控制回路和检测回路放在不同的控制站中可以消除装置、单元之间的相互影响。

对于 I/O 点数较多的工艺装置、公用工程单元及储运单元，为避免控制功能过于集中、控制器负荷过大，可按照过程控制站的处理能力，根据控制、操作要求划分成几个控制区域。

7.2 过程接口单元

7.2.1 基本功能

7.2.1.2 过载保护有两种：第一，信号超出工作范围，但仍在模件的正常承受能力内；第二，信号超出模件的正常承受能力，但由于采用了过电压保护技术，模件不会发生电气损坏。优先选用具有过电压保护技术的过载保护模件。

7.2.1.3 隔离的作用有三个：第一，提高模件的共模抑制比和共模抑制电压；第二，隔断信号的电连接，提高抗干扰能力；第三，减少或避免过载电压引起的模件损坏。常用的隔离技术有：光电隔离、电磁隔离、电容隔离和继电器隔离。

光电隔离采用光耦合技术，将电信号转换成光信号，通过透明绝缘隔离层传输。

电磁隔离采用电磁耦合技术，通过线圈之间的电磁耦合进行信号传输。

电容隔离采用电容器耦合技术，通过在电容上加加载变化的电场进行信号传输。

继电器隔离利用继电器的电磁机械隔离技术，扩大信号的控制能力，或分担过载电压造成的损害。

7.2.2 模拟量输入模件

7.2.2.2 三端子式是指 AI 卡的接线端子包括电源正、信号正和公共端三种端子。

7.2.6 数字量输入模件

有源数字量输入信号是指由信号端的设备供电的信号，信号源的本质是电压信号；无源数字量输入信号是指信号端设备不对信号供电，而由数字量输入模件或信号接收端的电源设备供电，信号源的本质是“开关”信号。

7.2.7 数字量输出模件

供电的数字量输出信号对于信号接收端就是有源数字量输入；非供电的数字量输出信号对于信号接收端就是无源数字量输入。

7.2.10 I/O 模件配置原则

7.2.10.2 根据本质安全电路的相关规定，本安与非本安的 I/O 模件不应混用。为避免 I/O 模件通道配电的混乱、减少配电失误、防止维护差错，本规范规定不同应用类型的 I/O 模件不应混用，即不同本安回路、不同供电形式以及不同供电电压等级的 I/O 通道不应在同一模件中，应分为不同的 I/O 模件。

7.2.10.3 高密度 I/O 模件元器件相对比较集中，容易出现失效率高的情况。同时高密度 I/O 模件故障影响范围较大，共因失效的概率相对增加，备品备件的数量相对较少，造成系统可用性降低。如果实际配置的 I/O 模件通道数量超过本条文中的要求，应按条文中通道数量的最高限定额使用。例如：

64 通道的 DI 卡应当做 32 通道的 DI 卡使用。

7.2.12 冗余原则

7.2.12.1 AO 卡采用同步冗余是为了保证 AO 卡在切换过程中输出保持一致，减少切换过程对工艺操作造成的干扰。

7.2.12.2 用于控制回路的 I/O 模件采用冗余配置是为了提高系统的可用性，避免 I/O 模件故障维修期间对正常生产操作带来的影响。当多通道 I/O 模件不能冗余配置时（如某些产品的温度信号输入模件），按照需要点数的 2 倍配置可以减少模件修复时间，降低 I/O 模件密度，在一定程度上提高可用性。

7.2.12.3 由于串联回路的失效率是回路中各个部件的失效率之和，因此除非串联的信号转换模件的失效率低于 DCS I/O 模件，否则采用信号转换模件串联冗余 I/O 模件的方式，不但增加了系统的配置成本，也会降低整个回路的可靠性。

7.2.12.4 同一模件中的冗余电路仅仅是模件本身电路冗余的设计，并不是模件间的冗余，不能具备模件之间的冗余功能。冗余模件是指当工作模件发生故障时，由冗余模件代替工作模件的工作，继续完成原模件功能。

7.3 操作站

7.3.1 基本功能

7.3.1.2 操作站与各控制站之间需要大量、可靠的数据交换，应通过通信网络实现。

7.3.1.3 单一通信接口方式不能实现网络端口扩展和数据共享，因此除非特殊需要，操作站不应与控制站仅通过通信接口进行单一连接。

7.3.2 硬件配置

7.3.2.1 工作站根据软、硬件平台的不同，一般分为基于 UNIX 系统工作站和基于 Windows、Intel 的 PC 工作站。相对于 PC 机，工作站的生产和检测工艺更加严格，硬件的可靠性和系统的稳定性要高得多。

7.3.2.3 每个操作分区或工艺装置配置 2 台操作站的目的是为了冗余，避免因为操作站故障影响工艺过程运行。互为冗余的操作站可不属于同一工艺装置、公用工程单元及储运单元，但应属于同一操作分区。

7.3.2.5 多操作终端不包括单台主机配置双（多）屏幕操作方式。

7.3.2.6 现场操作站在正常生产状态下设置为只读功能，用于操作人员在现场监测工艺过程。在网络故障等异常状态下，现场操作站可通过修改权限充当临时操作站。

现场机柜室配备的现场操作站用于装置开工以及异常情况的处理，是用于临时操作的。现场操作站并不意味着用于日常操作和岗位的设置。现场机柜室除配备现场操作站外，网络还应当留有操作站接口，以备临时接入现场操作站。

7.3.5 辅助操作站

辅助操作站一般用作 DCS 的报警显示屏，可在屏幕上显示定义的报警画面，需要时也作为操作站使用。辅助操作站与辅助操作台的组合可参见附录 G（操作站及辅助操作系统结构示意图）。

7.4 工程师站

7.4.1 基本功能

7.4.1.1 工程师站应当专机专用，不应用作其他用途，其目的是为了系统安全和数据安全。

7.4.2 硬件配置

7.4.2.2 现场机柜室和中心控制室按操作分区配备工程师站的目的是减轻组态时人员与计算机的负荷、分散组态的风险，并且便于系统管理和组态维护。

现场机柜室的工程师站和现场操作站宜专机专用，对于较小的工艺装置、公用工程单元及储运单元，工艺流程操作较少、控制回路较少的情况，可以采用工程师站兼做临时现场操作站。

7.4.3 组态管理

组态数据库可以采用中心控制室集中方式，也可以采用按照操作分区独立方式。前者便于集中管理，后者便于分区管理并分散风险。

7.5 历史记录工作站

7.5.2 硬件配置

7.5.2.1 历史数据服务器优先采用冗余 SCSI 硬盘和 ECC 校验内存。

7.5.2.5 在工艺装置、公用工程单元及储运单元规模较小时，也可采用 DCS 的其他设备（如工程师、操作员站）等同时兼做历史记录工作站，但每个历史记录工作站应存储该工艺装置、公用工程单元及储运单元完整的历史数据，其功能和配置还应同时满足本规范 7.5 条的要求。

7.5.2.6 对于全厂规模或大型联合装置，可采用历史数据服务器（包括报警和事件记录）的方式存储历史数据。宜采用按操作分区分散配置数据库的方式，也可采用集中数据库冗余方式进行配置，备用数据库可存放在一台或多台设备中，与主数据库实时同步。

采用两台或多台历史数据服务器的方式存储历史数据是为了减轻存取负荷，降低服务器故障风险。采用数据库冗余方式是为了提高可靠性和安全性，同时也为了降低服务器故障风险。

7.6 网络管理服务器

7.6.1 基本功能

网络中的多台计算机有两种组合形式：域和工作组。一般情况下网络管理服务器为域服务器，对工作域的用户和设备进行管理。当采用工作组形式时，可不设置网络管理服务器。

7.6.2 硬件配置

7.6.2.2 网络管理服务器对硬件配置要求不高，不必单独设置。

7.6.2.3 采用分散布置方式时，设置备用的网络管理服务器可以避免过程控制层与操作监控层间通信出现故障时，网络无法识别合法用户和设备的情况。

7.8 供电要求

7.8.2 配置要求

根据近年来 DCS 事故的分析，供、配电故障所占比例很大，主要问题在于是否采用正确的供配电方式和方法。为此，根据实际经验和教训，特规定了为加强供电安全，避免和减少供、配电故障的强制条文。

7.8.2.1 本条“过程控制相关系统”指与过程控制相关的系统及设备，包括 DCS、SIS、CCS、PLC、常规仪表等。

7.8.2.3 为避免单台用电设备出现故障时影响其他用电设备的正常工作，每台用电设备都必须单独设置保护器件（如断路器或熔断器）用于短路和过负载保护，严禁混用。

7.8.2.4 大于 36V 的电压为非安全电压，设置明确的警示标识是保障用电及人身安全的重要措施。

7.8.2.5 本条中配电器件是指断路器、熔断器和供电端子等供配电设备。

7.8.2.6 用于 DCS 的直流电源电压等级低，电流大，线路损失大，短路危险性高，原则上采用直流电源装置安装到各用电机柜中分散供电的方式。在相邻机柜用电量较小，且柜间侧板拆除的情况下，直流电源装置仅可向所在机柜左、右相邻机柜内的用电设备供电，严禁跨机柜供电。

7.8.2.7 为避免由于直流电源装置故障影响到多台控制器，本规范规定了控制器用的直流电源必须分别配备，严禁混用。

7.8.2.8 用于安全栅、隔离器、现场仪表等非 DCS 设备（通过 DCS I/O 模块供电的仪表除外）的直流电源装置不应利用为 DCS 供电的直流电源装置。

7.8.3 冗余原则

7.8.3.1 直流电源的冗余配置是为了保障 DCS 供电系统的可靠性和可用性。

7.8.3.2 供电系统一般采用 N+M 冗余结构，指 N+M 个电源模块一起给系统供电。这里 N 表示正

常工作时电源模块的数量, M 表示冗余模块数量。 M 值越大, 系统工作可靠性越高, 但经济性越差。采用 $N=M$ 的配置是可靠性与经济性的最佳平衡点。

由于构成系统的部件越集中, 出现共因失效的概率也越大, 因此供电模块应采用分散分配方式, N 和 M 宜采用的取值为 1。对于需要高可靠性和高可用性的场合, 可采用 $M=N=2$ 。

8 网络系统

8.1 网络结构

DCS 网络分为生产过程控制网和工厂管理网。本规范的设计要求不包含工厂管理网的相关内容。

近年来的 DCS 网络速度显著提高, 但由于趋向于采用 IEEE802.3 的通信协议, 以及全厂整体单一的网络结构, 致使 DCS 的网络负荷出现一些问题, 特别是有些全厂网络并发通信事件导致了网络通信故障。为了缓解通信能力和突发通信事件的矛盾, 本规范提出对大型 DCS 网络按操作和管理分区的网络结构方案, 各网络分区可以自成系统, 独立运行。

DCS 网络分区的方式一般有两种, 划分子网或设置虚拟局域网 (VLAN)。这两种方式具体的设置方法和注意事项可参考附录 F (分散控制系统网络分区)。

8.2 网络特性

8.2.2 过程控制层网络带宽是指设备间的网络通信带宽, 不包括 I/O 总线带宽。

8.3 网络设备

8.3.1 网络数据服务器

网络数据服务器是某些型号 DCS 的过程控制网络配备的数据服务设备, 不同型号 DCS 的网络数据服务器的功能和作用有所区别。某些型号的 DCS 不需要网络数据服务器。

8.3.1.4 网络数据服务器提供操作监控直接相关的数据服务, 可以根据功能不同采用 1 台或多台服务器。对于失效后不会影响到工艺装置的正常生产操作的其他数据服务器, 可根据其实际功能需要进行配置。

8.3.2 交换机

8.3.2.2 位于不同位置的交换机对端口通信速率的要求也不同。一般来说, 位于数据服务层的交换机相对于过程控制层的交换机通信量更大, 对端口速率的要求也相对更高。因此, 交换机的端口速率应根据所在位置和应用进行选择。

交换机扩展端口数量的方式有三种:

a) 级联方式

级联就是使用网线将多个交换机进行连接, 连接后仍然是相对独立的交换机。级联的优点是可以延长网络的距离, 理论上可以通过多级的级联方式无限远地延长网络距离。级联的缺点是多个设备的级联会产生级联瓶颈, 级联的交换机机组整体工作带宽受限于级联端口的带宽。即使采用多端口级联方式, 级联带宽也远低于交换机的背板带宽。

b) 堆叠方式

多台交换机的堆叠是靠一个提供背板总线带宽的多口堆叠母模块与单口的堆叠子模块相联实现的。采用堆叠方式的交换机组可看做为一个整体, 便于维护和管理。交换机组整体带宽取决于堆叠接口带宽, 一般也不会产生带宽瓶颈。采用堆叠方式的交换机只能为同一型号, 而且交换机间的距离受到堆叠电缆长度的限制, 一般不能超过 1m~2m。

c) 模块化结构

采用模块化结构的交换机可以通过其安装底板的空余插槽扩展交换机的数量, 由于同一底板上的交换机可以共享总线带宽, 因此这种扩展方式不会产生带宽瓶颈。同一底板上的交换机在逻辑上可看做为同一个设备。

8.3.3 防火墙

8.3.3.2 条文中的所说的防火墙仅指位于网络连接边界（操作监控层与数据服务层之间，数据服务层与外部网络之间）的防火墙，是网络安全区域与非安全区域之间的关口。对于位于操作监控层和过程控制层内部的防火墙，应根据其实际用途提出配置要求。

并发连接数是指防火墙对信息的处理能力，是防火墙能够同时处理的点对点连接的最大数目，反映出防火墙设备对多个连接的访问控制能力和连接状态跟踪能力，这个参数代表防火墙所能支持的最大信息点数。

8.3.4 光电转换器及光缆

8.3.4.2 光纤按光在其中的传输模式可分为单模和多模。两者传输原理不同，光电转换模块和光纤不能混用。

在 10M/100Mbps 的以太网中，多模光纤最长可支持 2km 的传输距离，在 1Gbps 千兆网中，多模光纤最长可支持 550m 的传输距离。单模光纤最大可支持 50km~100km 的传输距离。

8.4 网络接口

8.4.2 对于相同品牌的 DCS，虽然不同时期的产品在软件和硬件上难以做到完全兼容，但应可通过适当的网络接口，进行系统间的数据传递，以保证产品的延续和可扩展性。

8.6 网络负荷

网络负荷可以由网络管理服务器或相应的网络检测软件侦测出。

8.7 与第三方设备通信

8.7.2 不同 DCS 的通信接口的通信能力不同，通信量的计算方法和限制也不一样，可参考相应的通信接口规格。每个通信接口的通信量不宜过多。

9 辅助设备

9.2 机柜

9.2.5 机柜辅助设施

9.2.5.1 荧光灯的电磁场干扰强度较大（一般在 20V/m 左右），一般情况不应安装在机柜内。由于照明电源不宜与控制系统共用 UPS 供电，所以照明设施的交流配电会使机柜配电较为复杂，降低供电系统的安全性。对于机柜的照明，应当在室内照明的布置上精心设计。对于临时的特殊照明需要，应另外采用临时电源，或采用电磁场干扰强度较小的 LED 光源。

9.3 安全栅

本条仅规定安全栅在机柜内的供电与安装，其他事宜应按照设计和有关标准规定实施。

9.4 电涌防护器

本条仅规定在机柜内的电涌防护器的安装方式，其他事宜应按照设计和有关标准规定实施。

10 高级应用

10.1 智能设备管理系统

10.1.3 配置原则

10.1.3.1 不同品牌的 DCS 的智能设备管理系统结构有所不同，数据服务器的配置也有所不同。设备数量较少的项目，在中心控制室配置一台服务器兼维护操作站即可。规模较大的项目，可在机柜室配备数据服务器兼维护操作站，同时在中心控制室配备总的数据服务器兼维护操作站。

10.2 可燃气体和有毒气体检测系统

本规范仅对采用 DCS 作为可燃气体和有毒气体检测系统的场合做出规定，其他内容应参照相应的规范执行。

10.3 视频应用系统

大屏幕组合显示系统是视频应用系统的一种，主要用于电视监控系统的实时监控、回放及 DCS

和其他系统的画面显示。

大屏幕组合显示系统硬件主要包括显示单元、网络图像处理器、视频矩阵、RGB 矩阵、视频控制计算机、交换机等。

10.4 过程数据接口服务器

过程数据接口服务器主要有两方面的用途，高级应用或工厂管理网的数据接口。工厂管理网既是重要的数据用户，但同时又是对过程控制网侵害的来源，设置数据服务层并采用过程数据接口服务器传输数据的方式是提高过程控制网络安全的措施。

10.5 先进控制应用站

先进控制应用站是先进控制软件运行的硬件平台，有时根据需要会采用服务器/客户端结构。先进控制服务器用于过程数据的采集、处理以及控制算法的运行，并将运算结果输出到 DCS。先进控制客户端用于控制器的组态、建模、整定、分析和仿真，并将制定好的控制策略和算法下载到先进控制服务器中。

10.6 操作员仿真培训系统服务器

操作员仿真培训系统（OTS）采用人机交互的方式，对现场工艺过程进行模拟，培训操作员进行工艺过程的仿真操作，并对操作人员的操作技能给与评估。

当 OTS 需要从 DCS 网络中读取数据时，OTS 服务器可兼做过程数据接口服务器。

10.7 储运管理系统

10.7.1 功能要求

储运管理系统采用 DCS，集中处理储运系统的过程数据，主要完成储罐及与储罐密切关联的工艺过程的数据采集、信息处理、过程控制、安全报警及储罐液位、容量（质量）、密度计算等系统功能。

10.8 网页浏览服务器

网页浏览服务器也称 Web 服务器，是应用数据服务器的一种，可以采集、存储 DCS 网络中的过程数据。经过授权的外部计算机可通过网页访问的方式，浏览网页浏览服务器中存储的操作数据和画面。

工厂网络不应随意向其他网络开放。同样，为了控制网络的安全，DCS 控制网也只能有限度地向工厂网传送数据，而且应有相应的防范措施。

10.9 应用程序服务器

应用程序服务器是指本章未涉及的其他数据服务器，例如油品调和系统的应用程序服务器。

11 软件配置

11.1 控制和操作软件

DCS 配备的过程控制软件和操作软件的容量和控制点数应包括备用设备。

11.4 软件版本

11.4.2 未经正式发布的测试版软件具有不确定性，会增加 DCS 运行的风险，因此本规范严格规定了软件版本的使用要求。

12 工程实施

12.1 系统开工会

DCS 系统开工会的举行标志着 DCS 的设计、制造、集成等工作的正式开始。DCS 的软件和硬件配置和规格在开工会后不应再修改，这意味着设计条件不应有本质上的变化。如果不能确定 DCS 的软件和硬件配置和规格的设计条件，则应待条件成熟时再举行开工会或采取相应的阶段式设计、制造和集成方式。

DCS 系统开工会的结束表示软、硬件等所有设备配置和数量的最终确定。

12.2 功能设计

功能设计的主要内容是制定 DCS 系统软件组态的基本规则,使软件组态的工作和风格统一,对于由 DCS 供货商组态以及多个设计单位共同参加的项目,功能设计对各方工作的统一协调很重要。

功能设计的实质是 DCS 设备集成和软件组态工作的统一规定。基础文件由 DCS 供货商编制,用户及设计单位根据项目的具体情况提出意见,最终达成一致并批准实施。

12.3 组态

12.3.1 组态准备

组态一般有两种方式:第一种方式是由用户和设计单位完成,DCS 供货商指导、检查,并对结果负责;第二种方式是由用户和设计单位提交相应的设计资料,并检查实际组态方案和效果,由 DCS 供货商完成组态,并对结果负责。

12.3.2 系统组态

系统组态是指在软件中完成组成系统的各设备的定义,用软件方式配置 DCS 的硬件构成。

12.3.3 功能组态

功能组态是指利用 DCS 本身的功能模块、控制算法和程序语言完成工艺过程的控制策略。

12.3.4 显示及操作组态

显示组态是指在软件中绘制生产过程中的操作、监视和控制的显示画面,并完成数据链接。过程显示画面包括概貌画面、流程图画面、控制组画面、操作面板画面、趋势画面以及报警一览表等。

12.3.5 报警组态

12.3.5.1 报警功能是 DCS 最重要的操作和管理功能之一,报警分等级是为了区分报警的重要程度并提示操作人员及时处理。报警分组是为了报警归类和查询管理,处理开工报警的屏蔽和投用。报警功能及形式有屏幕提示和声光报警等。

12.4 系统集成

系统集成有两种情况:

第一种情况是 DCS 内部采用第三方设备,例如:直流电源、机柜、继电器等,这种情况的第三方设备是在 DCS 合同内的,是 DCS 功能必备的。第三方设备责任直接由 DCS 供货商承担。

第二种情况是 DCS 设备与第三方设备关联,例如:安全栅、关联通信设备等。这种情况的第三方设备不是 DCS 功能必备的,不在 DCS 内部合同中,而是在 DCS 与用户的合同中,或在其他合同中。所以,DCS 供货商对第三方设备的性能没有直接责任,但通常对设备集成负有主要责任。

13 验收

13.1 工厂验收

根据组态工作方式和责任范围的不同,工厂验收的内容也有所不同。对于由用户和设计单位组态的方式,工厂验收测试只包括系统配置检查和系统硬件性能测试;对于由 DCS 供货商组态的方式,工厂验收测试包括系统配置检查、系统硬件性能测试和组态功能测试。

13.2 工厂集成验收

13.2.1 工厂集成验收条件

对于 DCS 与第三方设备的通信,应根据设备的具体情况,将通信设备或模拟通信设备运到 DCS 集成工厂进行实际通信测试。

对于不能在 DCS 制造厂测试的第三方设备,应在第三方设备制造厂进行测试。

14 工程服务

本规范对 DCS 供货商的规定,实际上是提示用户在合同中对供货商提出要求,完整地实施 DCS 应用工程。

14.1 技术服务

14.1.1 DCS 是由仪表、计算机、网络通信的多种技术结合的高技术复杂产品，供货商的技术咨询服务是必不可少的，本规范不是招标文件，但有必要规定供货商的责任和义务，提示用户注意。

14.1.2 DCS 设备的技术和应用文件、资料很多，特别是在项目执行前后，需要相应的多次技术澄清，这是 DCS 供货商的工程服务内容之一。

14.1.3 在工厂验收和现场验收前，应由 DCS 供货商准备验收程序，提供相关的验收资料和工作记录文件，这是合同执行的重要内容。验收过程中，供货商还需要配备专门的工程技术人员配合验收工作，这也应该是合同规定的。

15 DCS 询价文件编制

DCS 属于中华人民共和国商务部规定的招标采购设备。询价文件是招标文件的一部分，用来规定技术规格、应用条件、服务内容以及所有需要的招标技术条款。询价文件包括商务部分和技术部分，与其他相关文件配合，构成询价文件、招标文件等，用于询价、招标、订购等不同采购阶段。本规范中，询价文件均指询价技术文件，不包括商务文件，用于询价的也称为询价技术文件。

中华人民共和国
石油化工行业标准
石油化工分散控制系统设计规范

SH/T 3092—2013

*

中国石化出版社出版

中国石化集团公司工程标准发行总站发行

地址：北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编：100011 电话：(010) 84271850

石化标准编辑部电话：(010) 84289937

读者服务部电话：(010) 84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@sinopec.com

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 6.25 字数 182 千字

2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月第 1 次印刷

*

书号：155114·0890 定价：75.00 元

(购买时请认明封面防伪标识)