



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 37817—2019

---

## 基于风险评估的海上设施结构物校验

Risk based verification of offshore structures

2019-08-30 发布

2020-03-01 实施

---

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义和缩略词 .....	1
4 各阶段的校验方法和流程 .....	3
附录 A（规范性附录） 校验级别的选择 .....	9
附录 B（规范性附录） 校验文件 .....	11
附录 C（资料性附录） 固定式导管架平台结构校验范围示例 .....	15

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国海洋船标准化技术委员会(SAC/TC 12)提出并归口。

本标准起草单位:中国船舶工业综合技术经济研究院、上海外高桥造船有限公司。

本标准主要起草人:孙楠、李军、包广峥、朱佳帅、孙耀刚、何洪良。



# 基于风险评估的海上设施结构物校验

## 1 范围

本标准规定了海洋工程平台的全生命周期内不同阶段中基于风险评估对整体或部分结构校验的主要方法和流程。

本标准适用于海上作业的固定式或浮式平台及岸上相关的其他结构设施的校验。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件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文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 19001 质量管理体系 要求

ISO 9001 质量保证体系(Quality management)

## 3 术语、定义和缩略语

### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1.1

**合格证 certificate of conformity**

由具有资质的机构签发的文件,表明在证书有效期内,该产品或服务都符合相关规定的要求。

#### 3.1.2

**施工阶段 construction phase**

海上设施建造期间的材料加工、制造、安装、测试和执行等阶段。如果是固定装置,则包括岸上建造、起重、下水、驳船装运、海上安装、校正定位等阶段。

#### 3.1.3

**危害 hazard**

由偏离设计、操作意图的误差可能引起的损害、伤亡或其他形式的损失。

#### 3.1.4

**危险识别 hazard identification**

由特定活动可能引起的重大危害的鉴定方法。

#### 3.1.5

**危害与可操作性分析 hazard and operability analysis; HAZOP**

对新建或已建成的设施进行校验,评估单一设备的错误操作或功能故障带来的潜在危害及其间接对整个设施的影响。

#### 3.1.6

**安装活动 installation**

安放设备、绑扎、打桩、调试和作业准备等过程。

3.1.7

**产品质量评定方法 method and product quality assessment; MPQA**

用来衡量生产厂家控制产品质量的能力或生产能力的水平基准,以便完成下列工作的方法:

- 评定产品供应商或潜在合作者的能力等级;
- 选择最佳的供应商提供产品和服务;
- MPQA 也可用来确认生产商的质量管理系统和风险评估过程的补充材料。

3.1.8

**执行阶段 operations phase**

当设施用于设计目的的生产使用阶段。

3.1.9

**风险 risk**

定性或定量地考虑一次失效可能引发事故或意外的潜在因素,定量计算时,用一定的失效模式乘以种种失效后果得出可能数量。

3.1.10

**降低风险措施 risk reduction measures**

为确保平台内部人员及周边人员的安全和健康,降低生产平台操作中的风险发生的可能性和影响而采取的方法。

注:通常降低风险的措施排序是:

- a) 必要的安全防护;
- b) 预防发生;
- c) 及时发现;
- d) 控制扩大;
- e) 减缓损失;
- f) 应急响应。

3.1.11

**安全目标 safety objectives**

在设计、建造、操作和拆除固定式海洋结构时人员、财产、环境不受影响的要求。

3.1.12

**一致性声明 statement of compliance**

由拥有相关资质的机构签发的文件,表明在评估阶段,指定的设施、阶段或其他活动满足船东方的规定要求。

3.1.13

**校验 verification**

按规定要求对一项活动、一个产品或服务所进行的检查和考核。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

HAZOP:危害与可操作性分析(hazard and operability analysis)

MPQA:产品质量评定方法(method and product quality assessment)

MPS:制造工艺规程(manufacturing procedure specification)

NDT:非破坏性测试(non-destructive testing)

QA:质量保证(quality assurance)

## 4 各阶段的校验方法和流程

### 4.1 项目校验阶段划分

海洋工程设施全寿命周期内不同阶段对结构进行的各项校验活动通常贯穿被检项目的一个或多个阶段,包括项目的全部内容或只针对项目中选中的方面内容进行校验。

基于风险评估的校验主要有以下几个常规阶段:

- 初始阶段;
- 建造阶段;
- 执行阶段;
- 报废阶段。

### 4.2 初始阶段

#### 4.2.1 目标

项目初始阶段的概念设计或可行性研究阶段的校验可以有助于后续设计和建造节省成本,甚至可以影响到后期的执行和保养费用。概念设计校验也为下一阶段校验打下基础。

#### 4.2.2 主要校验内容

初始阶段概念设计的主要校验内容如下:

- 概念设计图样校验审阅;
- 概念设计报告校验;
- 项目规格书校验审阅;
- 设计程序(设计纲要);
- 重量估算报告校验;
- 资金预算校验。

#### 4.2.3 校验的意义

初始阶段概念设计的校验将有助于澄清设计概念,预期的设计优点应在既定的规格书中明确。此阶段的校验工作内容可以用来制定后续工作计划,也可用来评估下阶段校验工作的等级。

### 4.3 建造阶段

#### 4.3.1 总体项目管理校验

##### 4.3.1.1 目标

总体项目管理校验是对控制整个工程项目进度的方法和能力的考核,整个工程建造阶段的校验也是从这时开始的。校验的目的是确保项目参与各方的信息通畅性。

##### 4.3.1.2 主要校验内容

总体项目管理校验工作内容见表1。

表 1 总体项目管理校验工作内容

校验事项	校验等级		
	低	中	高
项目质量管理文件的校验	√	√	√
项目质量管理体系校验	—	√	√
分包商管理校验	—	√	√
界面管理校验	—	√	√
信息沟通方式校验	—	—	√

注：“√”表示要校验；“—”表示不校验。

总体项目管理校验中的质量管理体系和管理文件校验是可选的。当一个项目应进行较大范围的校验工作时,则应挑选有代表性内容来执行。

### 4.3.2 设计校验

#### 4.3.2.1 目标

设计校验是对设计过程中的假定条件、解决方法和结果验证的检查过程,按照不同的校验级别要求进行,以确认项目规定的目标要求能够实现。

设计校验的先决条件是设计工作由拥有完整质量管理体系的设计组织进行。设计方的 QA 系统可作为总体项目管理内容的一部分单独校验,也可由客户或其他组织进行。

#### 4.3.2.2 主要内容

设计校验应包含下面其中一条或几条内容:

- 校验设计方的 QA 系统;
- 校验设计说明书;
- 校验设计综述或纲要;
- 校验设计图样;
- 校验设计报告;
- 进行独立的设计计算校验;
- 校验模型或测试;
- 校验基于设计的建造和操作情况说明书。

设计说明书送审后应有正式的意见,其他像设计报告可作为校验工作的辅助材料,对于这类材料通常不用直接给出意见。

#### 4.3.2.3 校验级别与范围

结构设计校验具体方案会在校验方案中给出,并将采用以下三种校验级别来进行:

- R1 图样和设计标准的校验;
- R2 图样和设计标准校验,以及计算报告的抽检;
- R3 通过进行独立计算来校验结构整体性能。

对低级别的校验,主要采用 R1 级校验方法,同时对关键的高风险因素采用 R2 级和 R3 级校验方法。对高级别的校验,主要采用 R3 级校验方法。对中等级别的校验采取三种校验级别折中的方法进行。

在不同的项目中,除风险等级外,应根据项目的不同考虑选择合适的校验级别。  
不同级别设计校验工作内容的差别详见表 2,具体的差别还应看具体项目的要求。

表 2 设计校验工作内容

校验事项		校验等级		
对象	内容	低	中	高
设计方的 QA 系统	设计方的 QA 系统的校验	√	√	√
结构设计说明书的构成内容校验	按照设计标准校验设计原理中的重点内容	√	√	√
设计程序校验	校验设计纲要	√	√	√
图样校验	校验大部分结构的图样和主要原则(R1 级),对高风险的关键因素根据 R2 级和 R3 级的标准进行校验	√	—	—
	校验主要结构部分的图样和主要设计原则以及抽检设计报告(R2 级),对低风险的部分进行 R1 级校验,对高风险的部分进行 R3 级校验	—	√	—
	校验大部分主要结构图纸和主要设计原则,并进行单独计算(R3 级),对低风险的部分进行 R1 级校验,对中等风险的部分进行 R2 级校验	—	—	√
界面校验	校验设计方的界面控制系统	—	√	√
	对最重要的界面点进行单独的检查校验	—	—	√
测试校验	校验模型或结构测试	—	√	√
	试验评定	—	—	√
建造和操作说明书校验	关键方面的抽检	√	√	√
	主要说明书的校验	—	√	√
	说明书的彻底校验	—	—	√
注:“√”表示要校验;“—”表示不校验。				

### 4.3.3 建造校验

#### 4.3.3.1 目标

建造校验是通过建造过程中的各种校验活动,确保结构建造达到规定的设计要求。

建造校验的先决条件是施工方具有行之有效的质量体系。确认施工方的 QA 体系可以作为总体管理校验的工作内容之一,也可由第三方单位完成,例如 MPQA 或其他客户。

#### 4.3.3.2 主要内容

建造校验内容应包含以下至少一条:

- 建造方案校验;
- 质量控制方案校验;
- 建造过程的全程参与;
- 建造过程中的监管;

- 建造工艺的校验；
- MPQA；
- 失效模式与影响分析,校验或抽检设计方 QA 体系；
- 建造说明书校验；
- 界面控制校验；
- 设计变更流程校验；
- 分包商管理校验；
- 配合对供应商的校验；
- 对供应商的校验；
- 建造文件校验。

4.3.3.3 校验级别和范围

根据校验计划书中列出结构部分的校验方法,在不同的项目中,除风险等级外,应根据项目的不同考虑选择适合的校验级别,详见附录 A。不同级别的校验工作内容见表 3。

表 3 建造的校验工作内容

校验事项		校验级别		
阶段	内容	低	中	高
建造阶段的校验	校验包括： —— 质量管理体系组织； —— 质量管理责任和权限； —— 资源和人事； —— 操作流程和指导说明	√	√	√
	校验包括： —— 人力资源； —— 能力测验； —— 员工培训； —— 内部和外部的支持功能； —— 接口管理； —— 设计和开发； —— 文档和质量记录	—	√	√
建造流程的校验	对加工、建造和校验程序进行校验,来确定符合施工要求	√	√	√
	校验施工纲要	—	√	√
质量鉴定流程校验	按照适用条件,校验加工流程说明(MPS),加工流程质量鉴定测试	√	√	√
	全程参与加工流程质量鉴定测试或第一天产品测试	—	√	√
加工和建造活动监督	少量参与加工和测试的抽检(S1级),验证交付产品满足加工要求,少数高风险关键产品采用 S2 或 S3 级	√	—	—
	少量或部分参与加工和测试的抽检(S2级),见证交付产品满足加工要求,低风险产品采用 S1 级,少数高风险关键产品采用 S3 级	—	√	—
	全程参与加工和测试的抽检(S3级),见证交付产品满足加工要求,低风险产品采用 S1 级,中等高风险产品采用 S3 级	—	—	√

表 3 (续)

校验事项		校验级别		
阶段	内容	低	中	高
完工文件的校验	接收完工文件	√	—	—
	原则性校验(R1级)	—	√	—
	原则性校验和抽检的准确性(R2级)	—	—	√
注：“√”表示要校验；“—”表示不校验。				

活动监督不仅包括合同方的工作内容,同时也包括其他分包商的工作范围。除特殊规定外,按照以下定义的频率来进行:

- S1 为基础性的监督活动,每周一次或抽样 10%~20% 校验;
- S2 为经常性的监督活动,每天最少一次或抽样 50%~60% 校验;
- S3 为持续性监督活动,每班一次或对所有的项目均进行校验。

#### 4.4 执行阶段

##### 4.4.1 目标

执行阶段的校验将采取校验或抽检的方式对现场工作进行校验,确保该结构的设计要求能够满足作业要求。此阶段的校验将涉及船东和合同相关方。

##### 4.4.2 主要内容

###### 4.4.2.1 执行阶段,评估内容应包括:

- a) 执行流程的校验:
  - 1) 执行管理系统的校验;
  - 2) 如果有要求的话,还要有质量管理系统的校验。
- b) 执行说明书和程序的校验:
  - 1) 计划确认;
  - 2) 方法叙述;
  - 3) 校验方案;
  - 4) 校验方法;
  - 5) 校验结果的评估。
- c) 参与校验活动。
- d) 确认校验记录。

###### 4.4.2.2 为了能够实现周期性的复查,文件材料至少应包括:

- 设施执行流程的各级负责人信息;
- 操作历史信息,包含有可能影响其功能或影响安全性的相关事件;
- 安装数据记录;
- 检查和维护的原理、计划和记录;
- 检查的流程和结果记录。

###### 4.4.2.3 执行阶段的校验相关工作内容见表 4。

表 4 执行阶段的校验工作内容

校验事项	校验级别		
	低	中	高
对主要文档进行总体校验确保与设计文件一致,校验修理和整改报告/记录	√	√	√
现场校验定期巡检、整改和维修工作。作为维修标准要求之一,对最关键的部分,应全程参与。校验合同方的巡检和整改文件	—	√	√
核对主要文件与相关条例和规范的一致性。现场校验定期巡检、整改和维修工作。作为维修标准要求之一,最关键的部分应全程参与准备和施工过程。校验合同方的巡检和整改文件。生成独立的巡检/整改报告	—	—	√
注:“√”表示要校验;“—”表示不校验。			

#### 4.4.3 校验的意义

进行执行阶段校验以确保结构的整体性能能够持续满足船东的要求。

也可进行年度校验以确认结构形态的变化(额外的负载、损伤等)都在可接受范围内,整体设施仍能够满足预期的使用用途。

对整体结构的任何损伤、退化或修改应进行额外的评估校验来确保不会致使设施不适合使用用途。

#### 4.5 报废阶段

##### 4.5.1 目标

项目报废阶段的校验有利于缓解过剩的生产产能、降低维修保养费用,对可回收的部件实现再利用,节约经济成本。

##### 4.5.2 主要校验内容

报废阶段的主要校验内容如下:

- 报废拆解许可校验;
- 报废拆解企业资质校验;
- 报废拆解检测及施工方案校验;
- 报废拆解作业日志校验;
- 报废拆解监管部门工作制度校验;
- 报废拆解回收去向证明文件校验。

##### 4.5.3 校验的意义

报废阶段校验是项目全生命周期的最后一个阶段,形成项目完整的闭环,并从经济成本的角度实现利益最大化,以保证后续的弃置、回购回收或改造等工作的顺利开展。

#### 4.6 校验文件

校验文件的发布意味着该项已经进行校验,同时应发布一致性声明,确认校验活动符合相应阶段的要求,最后生成相应的校验报告。

校验活动进行过程中应合理运用质量管理体系。

校验文件内容具体说明见附录 B。

固定式导管架平台结构校验范围所需文件的样例参见附录 C。

## 附 录 A

### (规范性附录)

### 校验级别的选择

#### A.1 总体原则

校验级别的选择目的是把工作重点集中在对设施使用用途和结果影响较大、风险比较高的关键因素上。例如：

- 安全风险；
- 环境风险；
- 经济或贸易风险。

海上结构物校验级别的选择应以结构失效的风险评估情况为依据。风险是由失效产生的后果和失效发生的可能性共同作用的，当选择校验级别时应同时考虑这两个因素。

对整个设施来讲，结构对整体的安全性起着重要作用，结构失效的后果涉及全局的风险分析。结构失效后果对商务风险的影响，例如工期、成本等也应同步考虑。

失效的可能性十分复杂，涉及结构的设计、建造、安装等各环节。

选择校验级别时，同时应考虑为降低风险程度而产生的校验成本。

注：尽管有些危害比结构失效更容易发生，但是对整个校验来讲降低结构失效风险更有意义，因为就降低风险的成本来说，降低结构失效风险的花费比其他方面的减缓措施花费要小得多。

#### A.2 设计校验级别选择

##### A.2.1 失效后果的评估

结构失效的后果评估应以该项目或公司的安全目标为基础。

结构失效的后果评估应考虑以下情况：

- 对相关人员人身安全的直接影响；
- 由于缺少处理设备或系统支持对相关人员产生的间接影响或对环境的破坏；
- 失去结构保护而导致安全措施失效，例如安全门、安全通道、防火墙等；
- 重新设计或返工对项目工期造成的影响。

##### A.2.2 失效可能性的评估

失效可能性的评估关系到校验级别的选定，评估时应考虑到以下因素：

- 合同方质量管理体系的执行状态；
- 结构的技术创新度；
- 典型设计方案的新用途；
- 合同方的数量；
- 合同方的相关经验；
- 工期的紧张程度；
- 分析计算的复杂性；
- 荷载取值的可信度；
- 结构的设计裕度。

### A.2.3 校验级别选择

经验丰富的设计人员设计的常见结构形式和低/中等失效后果的项目,可以选择低等级的校验级别。

创新设计、缺乏经验的设计人员或其他严重的失效后果,应选择高等级的校验级别。  
不在以上二者所述之列的情况,可按照中等级别校验。

## A.3 建造校验级别选择

### A.3.1 失效后果的评估

因建造导致的结构失效的后果评估,应以该项目或公司的安全目标为基础。  
选择建造阶段的校验级别应综合考虑设计阶段的校验结果。

建造阶段的结构失效后果评估应考虑以下情况:

- 对相关人员人身安全的直接影响;
- 由于缺少处理设备或系统支持,对相关人员产生的间接影响或对环境的破坏;
- 失去结构保护而导致安全措施失效,例如安全门、安全通道、防火墙等;
- 重新设计或返工对项目工期造成的影响。

### A.3.2 失效可能性的评估

失效可能性的评估关系到校验级别的选定,评估时应考虑到以下因素:

- 合同方对结构形式的建造经验;
- 合同方的质量管理体系;
- 结构形式的技术创新程度;
- 典型设计方案的新用法;
- 结构形式对建造错误的敏感性,例如疲劳等;
- 结构的设计裕度;
- 分包商的数量以及经验;
- 各界面间的复杂度。

### A.3.3 校验级别选择

由经验丰富的施工队施工的常见结构形式和低/中等的失效后果的项目,可选择低等级的校验级别。

创新设计方案、缺乏经验的施工队或存在其他严重失效后果的项目,应选择高等级的校验级别。  
不在以上二者所述之列的情况,可按照中等级别校验。

**附 录 B**  
(规范性附录)  
校 验 文 件

## B.1 一般要求

### B.1.1 校验文件的有效性

原则上,校验报告表示校验活动已经进行,于发布日期开始生效。

### B.1.2 一致性声明

某个特定阶段或项目阶段结束后,可以相应的校验报告发布一致性声明。

一致性声明是一份正式的声明,确认校验的行为活动和文件符合项目阶段规定的要求。

一致性声明应由具有相关资质的人员签发。应包含以下内容:

- 固定式海洋平台设施的描述、编号;
- 设施的使用用途(使用条件和限制);
- 固定式结构适应的规范和标准;
- 适用的校验级别;
- 附带相应的校验报告。

### B.1.3 校验报告

通过校验报告的发布来确认相关产品和业务符合相应要求。

校验报告应包含以下内容:

- 产品或业务描述,编号;
- 产品或服务用途(使用条件和限制);
- 产品或服务适用的规范和标准;
- 明确的结论总结(产品或服务是否满足要求);
- 引用的标准和规范;
- 校验报告基于的材料;
- 规定的校验内容表格及记录;
- 校验意见;
- 标识所有不符合事项。

校验报告应有签订日期和至少两个签名,分别是被查方和校验方。

### B.1.4 校验意见

文件校验时应填写校验意见单。校验意见单给客户详细的关于固定式平台设计和建造的相关意见包括:

- 不满足规定要求;
- 信息不足无法给出判断;
- 基于经验给出建议。

前两条应合同方给出答复。

### B.1.5 校验报告

校验报告用来表明该公司的质量管理体系经过校验,符合或不符合指定的标准和项目的规定要求,还可用来证明体系是否符合程序规定,并表明该程序流程是否有效。

校验报告应包含以下内容:

- a) 该公司是否有公开的质量体系。
- b) 该质量体系是否被权威认证机构进行过认证。
- c) 质量体系涵盖下列产品质量保证条件:
  - 1) 组织机构;
  - 2) 权限与责任分工;
  - 3) 关键人员的工作内容描述;
  - 4) 内部质量校验;
  - 5) 文档管理;
  - 6) 工作指导/流程;
  - 7) 不合规定/不恰当之处。
- d) 有效的行为活动流程包括:
  - 1) 设备的定期标检;
  - 2) 材料识别和标记管理;
  - 3) 关键工艺/程序的管理,例如焊接工艺、NDT、焊前热处理等;
  - 4) 不恰当行为的识别和管理;
  - 5) 检查状态;
  - 6) 完工检查。
- e) 公司的设备设施等基本满足相关要求。
- f) 为订单准备的质量控制方案。
- g) 订购方或其指定校验代理机构的工作方案。
- h) 存在的其他问题。

## B.2 质量管理体系的运用

### B.2.1 总则



结构完整性的保证要求在设计、建造和作业阶段的各类错误/缺陷的总量控制在最小。应用质量管理体系来控制错误/缺陷总量。质量管理体系通常被分为三个级别:

- 质量手册和相关程序来表明该组织机构作为一个整体如何管理所有产品和业务的质量;
- 特定项目的质量控制方案;
- 检查和测试方案来表明某一特定项目的质量控制如何执行和记录。

### B.2.2 质量控制方案

质量控制方案的基本功能是协助整个项目的管理。在一个拥有众多不同功能的质量控制程序的组织机构内,质量控制方案应明确特定项目的适用内容。质量管理方案作为贯穿项目管理的路线图,突出了相关的质量管理活动。

项目的质量控制方案通常由两部分组成:第一部分为陈述项目的质量控制方法,第二部分为列表工作中具体实施的检查和测试内容。

质量控制方案应明确:

- 细化项目组织机构；
- 关键人员的权限和责任；
- 客户、合同方、分包商以及第三方机构等界面关系；
- 分包商的质量控制；
- 交叉引用现有的公司程序。

质量控制方案陈述性的部分应包含：

- 适用的标准/规范；
- 项目组织机构和责任；
- 合同要求校验；
- 项目计划和实施报告；
- 有关工作的程序，例如设计控制、采购、建造、安装、调试、界面控制和校验等；
- 检修和维护程序以及常规操作；
- 应急响应。

此外，陈述性的部分还应给出文控要求，具体为：

- 应有哪些文件；
- 这些文件应用在什么阶段；
- 哪些人负责准备这些文件；
- 相关文件应向何方送审提交；
- 如何执行批准程序；
- 原件及复印件如何保留；
- 复印件是否应认证；
- 文档由谁保留多长时间。

### B.2.3 校验和测试方案

校验和测试方案通常在执行时按列表形式提出。

校验和测试方案/表格应包括以下内容：

- 校验测试点及在整个生产环节的所处位置；
- 每个校验测试点的特性；
- 适用时应注明供分包商，且应详细表明分包商的质量执行情况；
- 建造者、作业方或第三方机构确定的校验节点，应明确参与检查或测试的方式，例如验证或校验等。

### B.2.4 质量管理程序的校验

合同方质量手册应按 ISO 9001 或 GB/T 19001 的规定进行校验。合同方的运用行为应按照公开的管理体系进行校验。

如果合同方拥有由权威的第三方机构认证的质量管理体系，则可以作为对合同方在项目内容方面质量体系认证的参考。应校验最近两年的定期校验报告，以确定是否存在不满足的地方。

在制定合同方监督方案时应综合考虑校验时或从定期校验报告中发现的缺陷。

通过抽查合同方内部监管体系内容的方式来进行持续监管。校验活动应在整个项目周期中选择合适的校验节点，并且尽可能多地覆盖项目活动。

合同方工作范围内不同作业活动的检查和测试方案，在校验及条件满足后应经校验方接受确认。

### B.3 文件表格及内容

校验活动中使用的表格应至少包括以下内容：

- 一致性声明；
- 校验意见单；
- 校验报告；
- 巡检报告。

## 附录 C (资料性附录)

### 固定式导管架平台结构校验范围示例

#### C.1 总则

本附录以典型的固定式导管架平台为例,给出了校验的范围和内容。该校验项目基于本标准正文部分列出基于风险评估的结构校验内容,要求各项目均有明确的校验方案。通常情况下实际校验事项和表 C.1、表 C.2、表 C.3 中给出的范围会稍有差别,但表 C.1、表 C.2、表 C.3 仍可作为校验方案的基础内容来使用。

#### C.2 主要技术内容

##### C.2.1 符号

下列符号适用于本附录。

A: 校验(audit)。

S: 监督(surveillance)。

H: 停止点(hold point)。

R: 校验复审(review)。

I: 供参考(for information)。

##### C.2.2 校验

系统性和独立的校验活动以确认质检行为和校验结果是否满足原计划安排,以及这样的安排能否有效地达到目标。

##### C.2.3 监管

持续进行监督和校验某个个体的状态并分析记录结果,确保规定的指标都达到要求。

监管工作的细节内容作为最终合同工作任务的一部分,根据整体监管力度和所有部门的质量控制表现来决定监管的频率。

除特殊说明外,按照下列频率进行监督:

——S1 为基础性的监督活动,每周一次或抽样 10%~20% 校验;

——S2 为经常性的监督活动,每天最少一次或抽样 50%~60% 校验;

——S3 为持续性监督活动,每班一次或对所有的项目均进行校验。

##### C.2.4 设计校验

文件校验,对表 C.2、表 C.3 中标记 R 要求的项目进行重点关注。设计校验按照以下三个级别的要求来进行:

——R1 为图样和设计标准的校验;

——R2 为图样和设计标准的校验,以及计算报告的抽检;

——R3 为通过独立的计算来校验结构的整体性能。

C.3 总体项目管理

如果项目质量管理文件作为是总体项目管理的一部分,则应在项目初期阶段进行校验,最好在设计工作起步之前,保证必要的调控工作已经就位。表 C.1 给出了不同校验级别应校验的内容。

表 C.1 总体项目管理

内容	校验级别		
	低	中	高
项目质量管理文件校验	√	√	√
项目质量管理体系校验	—	—	√
分包商管理校验	—	—	√
界面控制校验	—	√	√
信息流管理校验	—	—	√
注：“√”表示要校验；“—”表示不校验。			

C.4 设计

表 C.2 给出了一个固定式海洋平台结构设计校验工作内容的样例。校验级别见附录 A,涉及的符号见 C.2.1。

表 C.2 结构设计校验工作内容

校验对象			校验级别		
			低	中	高
子结构	设计相关	设计方的质量文件		R	A
		结构设计规格书	R	R	R
		设计摘要		R	R
	主体结构	极限状态	R1	R2	R2 和 R3
		疲劳极限状态	R1	R2	R2 和 R3
		偶然极限状态	R1	R2	R2
		抗震极限状态			R1
	制造	极限条件下的结构完整性		R1	R2
	下水	极限状态		R1	R2
	运输	极限状态	R1	R2	R2 和 R3
	疲劳	疲劳极限状态		R1	R2
	安装	极限状态	R1	R2	R2 和 R3
		防沉板		R1	R2

表 C.2 (续)

校验对象			校验级别		
			低	中	高
子结构	桩	极限状态	R1	R2	R2 和 R3
		疲劳极限状态	R1	R2	R2 和 R3
		偶然极限状态		R1	R2
		抗震极限状态			R1
	打桩分析				R1
	动力沉桩疲劳			R1	R3
	地质数据				R
	防腐保护				R1
	沉箱				R1
	导管详细设计, 补偿器详细设计				R1
	其他固定附属设施(供应船护垫等)				R1
	其他临时结构, 浮箱, 眼板等			R1	R2
甲板和上层模块	主体结构	极限状态	R1	R2	R2 和 R3
		疲劳极限状态		R1	R2
		偶然极限状态		R1	R2
		抗震极限状态			R1
	制作	极限条件下的结构完整性			R1
	下水			R1	R2
	运输			R1	R2 和 R3
	起吊安装			R1	R2 和 R3
吊机基座及加强			R1	R2	R2

## C.5 建造

表 C.3 给出了一个固定式海洋平台建造阶段校验工作内容的样例。校验级别见附录 A。涉及的符号见 C.2.1。

表 C.3 建造阶段校验工作内容

校验内容		校验级别		
		低	中	高
钢坯制造	质量管理体系文件校验	R1	R2	R2
	相关加工和下级供应商的质量体系校验		A	A
	检查制作规格书和相关程序文件	R1	R2	R2
	举行技术说明会/开工会, 并进行施工文件的校验	R1	R2	R2

表 C.3 (续)

校验内容		校验级别		
		低	中	高
钢坯制造	程序校验及人员资质校验		S1	H
	钢坯制造校验	S1	S2	S3
	钢坯非金属夹杂物校验		S1	S2
	钢坯炉批号校验		S1	S2
	化学成分分析校验		S1	S2
	加工及测试记录校验	R1	R2	R2
	校验报告确认	H	H	H
轧板初始阶段	质量管理体系文件校验	R1	R2	R2
	相关加工和下级供应商的质量体系校验		A	A
	制作规格书和相关程序文件校验	R1	R2	R2
	举行技术说明会/开工会,并进行施工文件的校验	R1	R2	R2
	程序校验及人员资质校验		S1	H
轧板检查阶段	钢坯再加热,轧制和加速冷却处理	S1	S2	S3
	设备校准	R1	R2	R2
	自动超声波校验		S1	S2
	自动超声波重复测试校验		S1	S2
	手动超声波校验		S1	S2
	外观校验	S1	S2	S3
	切割并标识试件校验	S1	S2	S3
	试件机械性能测试校验	S1	S2	S3
化学成分分析校验	R1	R2	R2	
轧板完工阶段	加工及测试记录校验	R1	R2	R2
	校验报告确认	H	H	H
管子生产初始阶段	质量管理体系文件校验	R1	R2	R2
	相关加工和下级供应商的质量体系校验		A	A
	加工规格书和相关程序文件校验	R1	R2	R2
	人员资质校验	R1	R1	R2
	举行技术说明会/开工会,并进行施工文件的校验	R1	R1	R2
	程序校验及人员能力测试校验		S1	H2
管子生产检查阶段	基础材料信息校验	S1	S2	S3
	钢板的成形、平整和坡口情况校验	S1	S2	S3
	焊接情况校验	S1	S2	S3
	变形情况和变形率记录校验		S1	S2

表 C.3 (续)

校验内容		校验级别		
		低	中	高
管子生产检查阶段	端部外观和记录情况校验		S1	S2
	NDT 校验设备校验	R1	R2	R2
	NDT 校验结果确认校验	S1	S2	S3
	校验焊后热处理设备校验(如果需要)	R1	R1	R2
	焊后热处理校验(如果需要)	S1	S2	S3
	焊接修复校验	S1	S2	S3
	焊接修复 NDT 校验		S1	S2
	按照制作规格书进行尺寸和公差校验	S1	S2	S3
	表面处理校验	S1	S2	S3
	构件称重校验		S1	S2
	坡口保护校验(如果需要)		S1	S2
	标记检查,跟踪记录,钢印,涂漆标线等	S1	S2	S3
	成品内外表面校验	S1	S2	S3
	运输、储藏和加工面的保护处理校验		S1	S2
	切割并标识试件(如果需要)	S1	S2	S3
试件机械性能测试校验	S1	S2	S3	
管子生产完工阶段	加工及测试记录校验	R1	R2	R2
	校验报告确认	H	H	H
节点生产初始阶段	质量管理体系文件校验	R1	R2	R2
	相关加工和下级供应商的质量体系校验		A	A
	制作规格书和相关程序文件校验	R1	R2	R2
	人员资质校验	R1	R2	R2
	举行技术说明会/开工会,并进行施工文件的校验	R1	R1	R2
	程序校验及人员能力测试校验		S1	H2
节点生产检查阶段	基础材料信息核对	S1	S2	S3
	检查钢板的成形和坡口情况	S1	S2	S3
	焊接情况校验	S1	S2	S3
	变形情况和变形率记录校验		S1	S2
	端部外观和记录情况校验		S1	S2
	NDT 校验设备校准校验	R1	R2	R2
	NDT 校验结果确认校验	S1	S2	S3
	焊后热处理设备校准校验	R1	R1	R2
焊后热处理校验	S1	S2	S3	

表 C.3 (续)

校验内容		校验级别		
		低	中	高
节点生产检查阶段	焊接修复校验	R1	R1	R2
	焊接修复 NDT 校验	S1	S2	S3
	按照制作规格书进行尺寸和公差校验	S1	S2	S3
	表面处理校验	S1	S2	S3
	构件称重校验		S1	S2
	坡口保护校验		S1	S2
	标记检查,跟踪记录,钢印,涂漆标线等	S1	S2	S3
	成品内外表面校验	S1	S2	S3
	运输、储藏和加工面的保护处理校验		S1	S2
	试件机械性能测试校验	S1	S2	S3
节点生产完工阶段	加工及测试记录校验	R1	R2	R2
	校验报告确认	H	H	H
钢桩生产初始阶段	质量管理体系文件校验	R1	R2	R2
	相关加工和下级供应商的质量体系校验		A	A
	制作规格书和相关程序文件校验	R1	R2	R2
	人员资质校验	R1	R2	R2
	举行技术说明会/开工会,并进行施工文件的校验	R1	R1	R2
	程序校验及人员能力测试		S1	H2
钢桩生产检查阶段	基础材料信息核对校验	S1	S2	S3
	检查钢板的成形、平整和坡口情况校验	S1	S2	S3
	焊接情况校验	S1	S2	S3
	变形情况和变形率记录校验		S1	S2
	端部外观和记录情况校验		S1	S2
	NDT 校验设备校准校验	R1	R2	R2
	NDT 校验结果确认校验	S1	S2	S3
	焊后热处理设备校准校验	R1	R1	R2
	焊后热处理校验	S1	S2	S3
	焊接修复校验	S1	S2	S3
	焊接修复 NDT 校验		S1	S2
	按照制作规格书进行尺寸和公差校验	S1	S2	S3
	表面处理校验	S1	S2	S3
	桩称重校验		S1	S2
	成品件外观校验	S1	S2	S3
	运输、储藏和保护处理校验		S1	S2
试件机械性能测试校验	S1	S2	S3	

表 C.3 (续)

校验内容		校验级别		
		低	中	高
钢桩生产完工阶段	加工及测试记录校验	R1	R2	R2
	校验报告校验	H	H	H
导管架生产 初始阶段	校验质量管理体系文件校验	R1	R2	R2
	相关加工和下级供应商的质量体系校验		A	A
	检查制作规格书和相关程序文件校验	R1	R2	R2
	人员资质校验	R1	R2	R2
	举行技术说明会/开工会,并进行施工文件的校验	R1	R1	R2
	程序校验及人员能力测试校验		S1	H2
导管架生产 检查阶段	原料接收和追踪校验	S1	S2	S3
	原料准备校验	S1	S2	S3
	切割,加工和打坡口校验		S1	S2
	材料可追溯性信息校验	S1	S2	S3
	UT 设备标检证书校验	R1	R2	R3
	薄板校验	S1	S	S3
	建造校验			—
	装配定位焊接校验	S1	S2	S3
	焊接校验	S1	S2	S3
	焊接处理校验	S1	S2	S3
	现场运输和结构部件吊运校验		S1	S2
	NDT 校验设备校准校验	R1	R2	R2
	NDT 校验结果确认校验	S1	S2	S3
	焊后热处理设备校准校验	R1	R1	R2
	焊后热处理校验	S1	S2	S3
	焊接修复校验	S1	S2	S3
	焊接修复 NDT 校验		S1	S2
	焊接打磨校验	S1	S2	S3
	接地焊 NDT 校验结果确认校验	S1	S2	S3
	焊接成型校验	S1	S2	S3
	牺牲阳极安装校验	S1	S2	S3
	非焊接附件安装校验	S1	S2	S3
	预紧设备工具校准校验		R1	R2
	切割并标识试件(如果需要)	S1	S2	S3
试件机械性能测试校验	S1	S2	S3	

表 C.3 (续)

校验内容		校验级别		
		低	中	高
导管架生产 检查阶段	按照制作规格书进行尺寸和公差校验	S1	S2	S3
	成品件外观校验	S1	S2	S3
	切割并标识试件(如果需要)	S1	S2	S3
	试件机械性能测试校验	S1	S2	S3
	化学成分分析测试校验	R1	R2	R2
导管架生产 完工阶段	加工及测试记录校验	R1	R2	R2
	校验报告确认	H	H	H
表面处理初始阶段	质量管理体系文件校验	R1	R2	R2
	相关加工和下级供应商的质量体系校验		A	A
	制作规格书和相关程序文件校验	R1	R2	R2
	人员资质校验	R1	R2	R2
	举行技术说明会/开工会,并进行施工文件的校验	R1	R1	R2
	程序校验及人员能力测试校验		S1	H2
表面处理检查阶段	涂层材料测试校验		R1	R2
	涂层质量测试校验		S1	S2
	构件涂装前的校验		S1	S2
	表面打磨情况校验		S1	S2
	表面预处理/温度,湿度和表面情况检查记录(除脂,除盐等)校验		S1	S2
	冲砂后表面校验	S1	S2	S3
	喷涂(温度,湿度和表面情况记录)校验	S1	S2	S3
	图层硬化校验		S1	S2
	膜厚测量校验	S1	S2	S3
	图层修补校验		S2	S3
表面处理完工阶段	加工及测试记录校验	R1	R2	R2
	校验报告确认	H	H	H
下水初始阶段	校验质量管理体系方案校验	R1	R2	R2
	相关加工和下级供应商的质量体系校验		A	A
	检查制作规格书和相关程序文件	R1	R2	R2
下水检查阶段	起重设备证书校验		R1	R2
	起重设备校验		S1	S2
	起重设备的安装校验		S1	S2
	现场起重设备地基加强校验		S1	S2

表 C.3 (续)

校验内容		校验级别		
		低	中	高
下水检查阶段	起重设备地基加强分析报告校验		R1	R2
	导管架重量及重心确认校验		S1	S2
	导管架海绑工装焊接校验	S1	S2	S3
	导管架运输和吊运校验	S1	S2	S3
下水完工阶段	加工及测试记录校验	R1	R2	R2
	校验报告确认	H	H	H
液舱密性试验 初始阶段	测试方案 and 规定要求的校验	R1	R2	R2
	测试流程校验		R1	R2
液舱密性试验 检查阶段	水密性测试校验		S1	S2
	结构强度测试校验		S1	S3
液舱密性试验 完工阶段	测试报告校验		R1	R2
	校验报告确认		H	H