

UDC

中华人民共和国行业标准



P

CJJ/T 285 – 2018

备案号 J 2636 – 2019

一体化预制泵站工程技术标准

Technical standard of integrated prefabricated
pumping station engineering

2018 – 12 – 06 发布

2019 – 06 – 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

一体化预制泵站工程技术标准

Technical standard of integrated prefabricated
pumping station engineering

CJJ/T 285 - 2018

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 9 年 6 月 1 日

中国建筑工业出版社

2018 北 京

中华人民共和国行业标准
一体化预制泵站工程技术标准

Technical standard of integrated prefabricated
pumping station engineering
CJJ/T 285 - 2018

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京海淀三里河路9号）

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京同文印刷有限责任公司印刷

*

开本：850×1168毫米 1/32 印张：1 $\frac{3}{4}$ 字数：46千字

2019年3月第一版 2019年3月第一次印刷

定价：**12.00元**

统一书号：15112·32397

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

2018 年 第 310 号

住房和城乡建设部关于发布行业标准 《一体化预制泵站工程技术标准》的公告

现批准《一体化预制泵站工程技术标准》为行业标准，编号为 CJJ/T 285-2018，自 2019 年 6 月 1 日起实施。

本标准在住房和城乡建设部门户网站(www.mohurd.gov.cn)公开，并由住房和城乡建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2018 年 12 月 6 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2015年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标[2014]189号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,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,编制了本标准。

本标准的主要技术内容是:1.总则;2.术语和符号;3.基本规定;4.工程设计;5.施工和验收;6.运行和维护。

本标准由住房和城乡建设部负责管理,由上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送至上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司(地址:上海市中山北二路901号,邮编:200092)。

本标准主编单位:上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司

格兰富水泵(上海)有限公司

本标准参编单位:上海城市排水系统工程技术研究中心
广州市市政工程设计研究总院有限公司

福州市规划设计研究院

本标准主要起草人员:吕永鹏 平 丽 李春鞠 陆宗雷
乔 诚 张 杰 谢 胜 朱寅春
周娟娟 李 响 陈贻龙 林功波
姬永红 陆丽萍 张建良 梁小光
杨 雪 朱清漪 高小平 沈惠琴

魏绪刚 尹冠霖
本标准主要审查人员：李 艺 李树苑 王秀朵 杨 红
马小蕾 罗万申 李英琦 庄敏捷
苏耀军

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	2
3	基本规定	4
4	工程设计	5
4.1	一般规定	5
4.2	站址选择和总体布置	6
4.3	工艺设计	6
4.4	结构设计	11
4.5	电气和控制仪表	12
4.6	配套设施设计	15
5	施工和验收	17
5.1	施工	17
5.2	验收	20
6	运行和维护	21
6.1	运行	21
6.2	维护	22
	本标准用词说明	24
	引用标准名录	25
	附：条文说明	27

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	2
3	Basic Requirements	4
4	Engineering Design	5
4.1	General Requirements	5
4.2	Site Selection and General Layout	6
4.3	Process Design	6
4.4	Structure Design	11
4.5	Electrical Design	12
4.6	Design of Auxiliary Facilities	15
5	Construction and Acceptance	17
5.1	Construction	17
5.2	Acceptance	20
6	Operation and Maintenance	21
6.1	Operation	21
6.2	Maintenance	22
	Explanation of Wording in This Standard	24
	List of Quoted Standards	25
	Addition: Explanation of Provisions	27

1 总 则

1.0.1 为使一体化预制泵站工程做到安全可靠、技术先进、经济合理和运行管理方便，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建和改建的城镇给水、排水工程中一体化预制泵站工程的设计、施工、验收、运行和维护。

1.0.3 一体化预制泵站工程的设计、施工、验收、运行和维护，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 一体化预制泵站 integrated prefabricated pumping station

在工厂内将井筒、水泵、格栅、管道、阀门、控制系统和通风系统等主体部件集成为一体，并在出厂前进行预装和测试后，运至现场安装的泵站。

2.1.2 湿式一体化预制泵站 wet well integrated prefabricated pumping station

将水泵和进水井集成在同一个井筒内，水泵采用湿式安装的一体化预制泵站。

2.1.3 干式一体化预制泵站 dry well integrated prefabricated pumping station

由一个独立干区构成或者将干区、湿区集成在同一个井筒内，水泵采用干式安装的一体化预制泵站。

2.1.4 提篮式格栅 basket screen

配备导杆和提升链，自动耦合在进水管路上的格栅篮。

2.1.5 粉碎式格栅 grinder

由独立的切割机构成或将切割机与旋转格栅组合成一体的格栅。

2.2 符号

F ——一体化预制泵站主体、底板以上的回填土和底板总浮力；

K_s ——设计稳定性抗力系数；

Q_p ——一体化预制泵站最大一台泵的设计流量；

V_{Eff} ——一体化预制泵站集水池有效容积；

W ——一体化预制泵站主体、底板以上的回填土和底板总重力；

Z_{max} ——水泵每小时最大启停次数。

3 基本规定

3.0.1 一体化预制泵站根据用途可分为给水一体化预制泵站和排水一体化预制泵站，根据水泵安装形式可分为干式一体化预制泵站和湿式一体化预制泵站。

3.0.2 一体化预制泵站主体应由井筒和内部设施组成。出厂前应遵循安全可靠、现场安装时间和工作量最小化的原则进行预装和测试。

3.0.3 一体化预制泵站主体使用场所的环境温度不宜低于 -20°C ；控制柜使用场所的周围环境温度宜为 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度宜为 $25\%\sim 85\%$ 。当超出上述环境条件设置一体化预制泵站时，应采取防冻、散热和通风措施。

3.0.4 一体化预制泵站的输送介质应符合下列规定：

1 温度应为 $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ；

2 pH值应为 $4\sim 10$ ；

3 排水泵输送介质中的最大颗粒直径应小于所选配水泵的
通畅。

3.0.5 当输送介质不能满足本标准第3.0.4条要求时，应采取相应的措施。

4 工程设计

4.1 一般规定

4.1.1 一体化预制泵站主体的材质应符合下列规定：

1 井筒宜采取玻璃钢或高密度聚乙烯等质量轻、强度高和耐腐蚀的材料；

2 输送生活饮用水的一体化预制泵站水泵过流部件以及管路和其他与输送介质直接接触的部分应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219的有关规定；

3 排水一体化预制泵站内部管道和配套附件宜采用不锈钢或聚乙烯等耐腐蚀材料。

4.1.2 一体化预制泵站主体顶盖设计应符合下列规定：

1 顶盖设计标高应满足防洪要求，顶盖承载力应根据实际受力条件计算，并应考虑风载、雪载、水淹荷载、温度荷载及其他可变荷载；

2 当一体化预制泵站设置于绿化带内时，应结合景观、绿化等专业或海绵城市建设要求统筹考虑顶盖的标高和布置；

3 当一体化预制泵站设置于道路和广场等区域内时，其顶盖、检修盖板和基座应满足道路级别对应的承载力和稳定性要求，顶盖和检修盖板应与路面持平且应采取防水措施。

4.1.3 直径大于 3m 的湿式一体化预制泵站，应在一体化预制泵站进水口设置导流板。

4.1.4 湿式一体化预制泵站中，泵坑应采用流态优化的设计。

4.1.5 湿式排水一体化预制泵站应具备定期自动排空集水池和水泵防卡滞功能。

4.2 站址选择和总体布置

4.2.1 一体化预制泵站工程应统一规划。有远期规划要求的，近期工程应预留远期接口。

4.2.2 一体化预制泵站站址宜选择在岩土坚实、抗渗性能良好的天然地基处。当天然地基不满足要求时，应采取相应的地基处理措施或采用人工地基。

4.2.3 一体化预制泵站与居住房屋、公共建筑物的距离，应结合规划、消防和环保部门的要求合理确定，且一体化预制泵站应与周围环境协调。

4.2.4 给水一体化预制泵站和排水一体化预制泵站站址应符合下列规定：

1 取水一体化预制泵站的防洪标准不应低于城市防洪标准，且其设计洪水重现期不应低于 100 年。取水一体化预制泵站站址应位于水质较好、靠近主流、河床稳定、地质条件良好、工矿区上游、取水方便的河段。

2 给水增压一体化预制泵站的防洪标准不应低于城市防洪标准，并应留有适当的安全裕度。站址的选择应符合城镇总体规划和相关专项规划，同时应综合考虑系统布局、洪水威胁、废水排除条件、工程地质条件、卫生环境、施工运行和维护等因素。

3 排水一体化预制泵站站址应满足城镇排水防涝要求，并根据排水设计要求，经技术经济比较后确定。

4.2.5 依据一体化预制泵站设计规模、系统条件和现场情况，一体化预制泵站可选择多井筒组合的形式。

4.3 工艺设计

I 工艺平面布置

4.3.1 一体化预制泵站工艺平面布局应根据一体化预制泵站类型、进出水条件、工艺条件等合理布置，应保证一体化预制泵站

整体流态良好，并宜采用计算机模型对一体化预制泵站整体的流态进行分析。

4.3.2 一体化预制泵站井筒内的工艺平面布置应满足主要设备和管路的安装、运行操作和起吊维护的要求，可不设置维修空间。干式一体化预制泵站应考虑散热，并应在井筒底部设置集水坑和排水泵。

II 集水池

4.3.3 一体化预制泵站集水池水位设计应符合下列规定：

1 对于采用轴流泵、混流泵或潜水离心泵的湿式一体化预制泵站，一体化预制泵站集水池最低水位应满足配套水泵所需最小淹没深度的要求。当无法满足要求时，应进行针对性设计，消除气蚀和水泵干转风险，并可采用计算流体动力学（CFD）模拟等方法辅助设计。

2 对于采用卧式或立式离心泵的干式一体化预制泵站，一体化预制泵站前端集水池的最低水位应满足水泵自灌的要求。当无法满足要求时，应设置真空引水系统，最大排气时间不宜大于5min。

3 雨水一体化预制泵站和合流一体化预制泵站集水池的设计最高水位，应与进水管管顶相平。当设计进水管管道为压力管时，集水池的设计最高水位可高于进水管管顶，但不得造成管道上游地面冒水。污水一体化预制泵站集水池的设计最高水位，应按进水管充满度计算。

4 多井筒设计的并联一体化预制泵站所有井筒之间应连通。

4.3.4 给水一体化预制泵站的集水池有效容积应根据一体化预制泵站前端供水曲线和后端用水曲线及所需的消防、事故用水量综合确定，同时应满足配套水泵的启停次数的要求和水质的预处理要求。

4.3.5 排水一体化预制泵站集水池的有效容积应根据水泵设计流量和每小时最大启停次数确定，并按下式计算：

$$V_{\text{Eff}} = \frac{Q_p}{4Z_{\text{max}}} \quad (4.3.5)$$

式中： V_{Eff} ——一体化预制泵站集水池有效容积 (m^3)；

Q_p ——一体化预制泵站最大一台泵的设计流量 (m^3/h)；

Z_{max} ——水泵每小时最大启停次数 (h^{-1})。

4.3.6 当一体化预制泵站主体集水池有效容积不能满足计算集水池容积时，应另设分离式集水池。

III 水泵和格栅

4.3.7 水泵的选型应符合下列规定：

- 1 水泵宜选用相同型号；
- 2 当流量和扬程变化较大时，宜采用变频调速装置；
- 3 水泵设计工况点应在水泵最高效率区内，在最大与最小流量时，水泵应能高效、安全、稳定运行。

4.3.8 一体化预制泵站配备的水泵应符合下列规定：

- 1 水泵在设计负荷范围内应无振动和气蚀现象；
- 2 一体化预制泵站配备的潜水泵应符合现行国家标准《污水污物潜水电泵》GB/T 24674 的有关规定；
- 3 一体化预制泵站配套的干式离心泵应符合现行国家标准《离心泵技术条件（Ⅲ类）》GB/T 5657 的有关规定。

4.3.9 潜水电机应符合下列规定：

- 1 绝缘等级不应低于 F 级，温升不应低于 B 级；
- 2 防护等级不应低于 IP68。

4.3.10 干式电机应符合下列规定：

- 1 绝缘等级不应低于 F 级，温升不应低于 B 级；
- 2 防护等级不应低于 IP54。

4.3.11 当潜水自耦安装的潜水离心泵和自耦底座采用金属对金属的连接时，宜采用橡胶圈密封。

4.3.12 当进水含有的固体杂质可能堵塞水泵和后继管路时，应设置格栅。格栅的选型应符合下列规定：

1 格栅设计流量不应小于一体化预制泵站设计流量，过栅水头损失不宜大于 0.5m；

2 当一体化预制泵站进水杂质较少时，宜设置提篮式格栅；

3 当一体化预制泵站进水杂质较多时，宜设置粉碎式格栅。

4.3.13 提篮式格栅的设计应符合下列规定：

1 格栅应耦合在进水管法兰面上，并应配套导杆和提升链；

2 格栅和挡水板等消能装置应分开设置；

3 格栅间距不宜小于 40mm，且不宜大于后继水泵过流
通径；

4 格栅应能手动提升，倾倒栅渣；

5 提篮式格栅的材质应采用不锈钢 304 系列及以上材质。

4.3.14 粉碎式格栅的设计应符合下列规定：

1 格栅可耦合在进水管法兰面或安装在预制格栅井内，格栅井应满足格栅安装和后继水泵配水要求；

2 应设置备用粉碎式格栅；

3 当进水管道可能出现雍水时，可采用配套的溢流格栅，并应增加检修孔、配套导杆、提升链、进水渠和支撑附件；

4 格栅支撑框架的强度应满足机械和液压负荷要求；

5 湿式安装的粉碎式格栅应配套防护等级 IP68 的潜水电机，并应具备防缠绕、防越流功能。

4.3.15 设置于污水一体化预制泵站的粉碎式格栅，应具备连续运行的能力。设置于雨水一体化预制泵站的粉碎式格栅，宜采用液位计控制启停。

IV 管路系统

4.3.16 一体化预制泵站管路系统管材、管件和阀门的选型和连接方式，应根据输送介质和使用环境确定。

4.3.17 一体化预制泵站的进出水管道和外部管道，应采用柔性连接。

4.3.18 干式安装的水泵进水管应配置检修阀，宜配置压力真空

表。检修阀可安装在一体化预制泵站内部或一体化预制泵站外的阀门井内。

4.3.19 离心泵的出水管应配置止回阀和检修阀，宜配置压力表。止回阀和检修阀可安装在一体化预制泵站内部或一体化预制泵站外的阀门井内。

4.3.20 给水系统的管道增压一体化预制泵站，水泵进水管应设置检修阀，进水主管上应安装压力传感器和双向排气阀。

4.3.21 向高地输水或长距离输水一体化预制泵站，当水泵设有止回阀或底阀时，应进行启停泵水锤和弥合水锤压力计算。当计算所得的水锤压力值超过管道试验压力值时，应采取消除水锤的措施。

V 其他附属设施

4.3.22 一体化预制泵站主体顶盖应留有检修盖板，检修盖板应具备限位安全锁、防坠落和防盗的功能，并应留有设备检修孔，检修孔的尺寸、个数和位置应根据一体化预制泵站的提升设备确定，检修孔直径不宜小于 800mm。

4.3.23 井筒外部应根据使用条件和起吊能力设置吊耳，且玻璃钢材质一体化预制泵站吊耳不应少于 4 个，高强度聚乙烯一体化预制泵站吊耳不应少于 2 个，其强度应满足一体化预制泵站吊装的需要。

4.3.24 水泵的提升装置应符合下列规定：

1 湿式一体化预制泵站应采用不锈钢 304 系列及以上材质的导杆、提升链等提升装置，且最大允许提升重量不应小于单台设备最大提升重量的 1.5 倍；

2 干式一体化预制泵站可不设置提升装置，但一体化预制泵站操作平台和检修孔开孔尺寸应确保一体化预制泵站外提升设备能顺利完成提升作业。

4.3.25 湿式一体化预制泵站主体配套操作平台宜采用不锈钢、热镀锌碳钢、铝合金或玻璃钢材料，操作平台应进行承载力测

试，最大设计载荷应大于 2kN/m^2 ，并应能承载一体化预制泵站主体最重设备重量的 1.5 倍。干式一体化预制泵站可不设置操作平台。

4.3.26 一体化预制泵站操作平台的设置应满足人员操作、检修和设备吊装的要求，并应符合下列规定：

1 湿式一体化预制泵站操作平台宜设置于检修阀以下 $0.5\text{m}\sim 1.0\text{m}$ ，并应位于进水管管顶和最高水位以上；

2 干式一体化预制泵站可根据管路布置、阀门设置、水泵排布等按实际需要设置操作平台。

4.3.27 爬梯的材质宜采用铝合金。当一体化预制泵站内环境腐蚀性较强时，宜采用玻璃钢等防腐蚀材质。爬梯应符合现行国家标准《梯子 第 2 部分：要求、试验和标志》GB/T 17889.2 的有关规定。

4.4 结构设计

4.4.1 一体化预制泵站主体结构的设计使用年限不应低于 50 年。

4.4.2 一体化预制泵站主体结构的顶盖、侧壁和底座应满足承载能力极限状态和正常使用极限状态的验算要求。

4.4.3 一体化预制泵站抗震设计应符合现行国家标准《泵站设计规范》GB 50265 的有关规定。

4.4.4 导流板宜采用和井筒相同的材质，应和井筒牢固连接，并应根据最大设计流量、流速、导流板的材质、形状和安装位置进行强度校核。

4.4.5 一体化预制泵站底座的设计应符合下列规定：

1 质量不应小于水泵总质量的 1.5 倍；

2 当质量达不到要求时，应与底板钢筋连接并进行二次浇筑；

3 应设置防振构件。

4.4.6 一体化预制泵站主体底板的设计应符合下列规定：

- 1 底板应采用钢筋混凝土结构；
- 2 一体化预制泵站主体底板的尺寸应满足抗浮和结构强度要求，并应按下式进行抗浮计算：

$$W \geq K_s F \quad (4.4.6)$$

式中： W ——一体化预制泵站主体、底板以上的回填土和底板总重力（N）；

K_s ——设计稳定性抗力系数，取 1.05；

F ——一体化预制泵站主体、底板以上的回填土和底板总浮力（N）。

- 3 一体化预制泵站主体的底座和钢筋混凝土底板应牢固连接，连接形式应根据抗浮计算和水泵稳定运行要求确定；

- 4 多井筒一体化预制泵站主体和一体化预制泵站前后端构筑物宜采用同一个底板。

4.4.7 一体化预制泵站稳定分析、地基计算及处理应符合现行国家标准《泵站设计规范》GB 50265 的有关规定。

4.4.8 一体化预制泵站基坑支护设计应综合考虑工程地质与水文地质条件、基础类型、基坑开挖深度、降排水条件、周边环境对基坑侧壁位移的要求、基坑周边荷载、施工季节、支护结构使用期限等因素，并应符合现行行业标准《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120 的有关规定。

4.5 电气和控制仪表

4.5.1 一体化预制泵站的负荷等级应根据一体化预制泵站的用途和规模确定，并应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关规定。

4.5.2 一体化预制泵站采用低压供电电源时，宜为 220V/380V，三相四线制，系统接地形式应为 TN-S 制。总配电箱（柜）引出的配电线路的中性线 N 线和保护线 PE 线应分开。接地装置宜采用共用接地装置，接地电阻不应大于 1Ω 。

4.5.3 泵站采用 10kV 或其他等级高压供电电源时，泵站的变配电系统宜设置在户外预装式变电站内，并应符合现行国家标准《高压/低压预装式变电站》GB 17467 的有关规定。

4.5.4 水泵及户外用电设备应安装剩余电流漏电保护装置，或采取相应保护措施。

4.5.5 控制设备的电源端，应安装电涌保护器。电涌保护器的接地端应与配电箱的保护接地线相连接。配电箱的接地线应就近连接到等电位接地端子或接地干线上。电涌保护器的参数应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。

4.5.6 一体化预制泵站电机的电压偏差不宜超过标称电压的 $\pm 5\%$ 。

4.5.7 一体化预制泵站电机应校核电机启动压降，并应根据校核结果采用软启、变频或其他降压启动措施启动。

4.5.8 一体化预制泵站的电气主接线、主电动机及主要电气设备选择、无功功率补偿、机组启动、室外电缆敷设、继电保护及安全自动装置、自动控制和信号系统、测量表计装置、通信等应符合现行国家标准《泵站设计规范》GB 50265 的有关规定。

4.5.9 一体化预制泵站控制柜和一体化预制泵站配套设备的电机外壳均应做等电位联结，应就近连接到等电位联结端子板上或接地干线上。

4.5.10 控制系统元器件应采用工业级设备，应具备防尘、防潮、防霉的能力，并应符合相应的电磁兼容性要求。

4.5.11 一体化预制泵站的控制系统应符合下列规定：

- 1 应具备自动巡检、故障诊断、报警和自动保护等功能；
- 2 控制柜操作面板上应设置手动/自动切换开关，并应在控制系统发生故障时可由操作人员现场启泵；
- 3 对于可恢复的故障，应具备自动或手动解除报警、恢复正常运行的功能；

4 宜设置通信接口。

4.5.12 一体化预制泵站控制设备的显示参数，宜包括电流、电压、能耗、泵送流量、水泵运行和故障，配套变频器一体化预制泵站的显示参数尚应包括水泵转速和电流。根据管路形式和实际需要，宜增加下列参数：

1 重力流管道进水的一体化预制泵站：集水池实际液位，启停液位，超低、超高和溢流液位等；

2 压力流管道进水的一体化预制泵站：进出口压力、设定压力、水泵干转保护、出口超低和超高压等。

4.5.13 控制柜可安装在井筒内、井筒外户内和井筒外户外，并应符合下列规定：

1 当控制柜安装在井筒内部时，柜体材质宜采用不锈钢，防护等级应为 IP54 及以上；

2 井筒外户内型控制柜，柜体材质宜采用碳钢喷塑，防护等级应为 IP42 及以上；

3 井筒外户外型控制柜，应采用双层门结构，柜体材质宜采用不锈钢，电缆安装方式宜采用下进下出，防护等级应为 IP54 及以上。

4.5.14 一体化预制泵站内液位的实时监测宜采用静压式液位传感器、浮球开关或超声波液位计等液位控制设备，并应反馈到控制系统。液位控制器或变送器，应方便维修人员在一体化预制泵站地面或操作平台拆卸维修。

4.5.15 静压式液位传感器应安装在传感器保护钢管内，传感器头部宜距一体化预制泵站池底 200mm，传感器宜凸出保护钢管 1cm~3cm。

4.5.16 液位传感器电缆应采取防松脱的措施，并应设置接地屏蔽线。

4.5.17 排水一体化预制泵站应配备移动式硫化氢（ H_2S ）检测仪和甲烷（ CH_4 ）检测仪。

4.6 配套设施设计

I 通风、保温和除臭设施

4.6.1 一体化预制泵站主体的通风应符合下列规定：

1 湿式一体化预制泵站采用自然通风时，通风管管径不应小于100mm。可能有易燃易爆和有毒有害气体产生的湿式一体化预制泵站应配备机械通风。

2 干式一体化预制泵站应采用轴流风机等机械通风，通风量应满足一体化预制泵站内设备的散热要求。井筒内宜设置温控和报警装置。

3 湿式带维修间的一体化预制泵站，通风管的出口应设置于维修间外部。通风口的设计应考虑防洪、防虫和防异物进入，并应设置警示标志注明严禁烟火。

4.6.2 一体化预制泵站的管路系统应设置于所处地区冻土线以下，严寒及寒冷地区应对冻土线以上部分井筒和顶盖采取保温措施。

4.6.3 污水和合流一体化预制泵站宜设置除臭装置，并应根据当地环境影响评价要求处理达标。

II 设备间

4.6.4 一体化预制泵站主体上可根据需要设置设备间。设备间的设计，应满足井筒内主要设备起吊和维修、控制柜的安装和散热要求，并应根据设备的最大尺寸和起吊设备的要求确定设备间的高度和出入口尺寸。

4.6.5 设备间宜采用具有保温隔热功能和耐腐蚀性的材质。选用材料应符合现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 燃烧性能等级 A1 级的有关规定。

Ⅲ 警示安全设施和照明

4.6.6 一体化预制泵站外围应设置护栏和警示标志，设置在道路和广场下的一体化预制泵站可不设置护栏。对于无人值守或重要性较高的一体化预制泵站，宜设置视频监控系统。

4.6.7 一体化预制泵站场址范围内，应设置照明系统。一体化预制泵站井筒内应设置照明设施。

5 施工和验收

5.1 施 工

5.1.1 一体化预制泵站运输到现场后，应对一体化预制泵站主体外观和各组成部件进行进场检查。

5.1.2 应根据基坑工艺设计中围护结构的类型、工程水文地质条件、施工工艺和地面荷载等因素制定施工方案。

5.1.3 一体化预制泵站主体基坑开挖应符合下列规定：

1 开挖前应制定一体化预制泵站开挖方案，并按方案实施开挖；

2 基坑底部应设有排水设施，不得有积水；

3 应采取合适的坑壁支护方式，避免坑壁坍塌；

4 基坑开挖结束后，应确认现场一体化预制泵站进出水连接管及电缆等配套设施齐备，方可进行一体化预制泵站主体安装。

5.1.4 一体化预制泵站基坑排水、开挖和支护方式应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的有关规定，具体方式应根据场地地质情况、一体化预制泵站埋深、施工装备、工艺能力、施工工期和周边环境情况，经技术经济比较后确定。

5.1.5 一体化预制泵站钢筋混凝土底板的施工应符合下列规定：

1 底板应平整，水平精度宜为 1‰，应无积水；

2 应根据抗浮计算确定的连接方式将一体化预制泵站底座安装在底板上。

5.1.6 一体化预制泵站主体的起吊过程应符合下列规定：

1 应用升降套索把一体化预制泵站从水平位置起吊到垂直位置，不应使用壳体上的吊耳；

2 垂直起吊一体化预制泵站时，应将重量均匀分配到全部吊耳上；

3 设备的起吊和安装不应对一体化预制泵站主体、水泵、机械格栅等电气设备和电缆造成碰撞和损坏，同时应保证操作人员安全。

5.1.7 一体化预制泵站主体的安装应符合下列规定：

1 应在钢筋混凝土底板达到设计强度后进行主体安装；

2 应用毛刷清洁水泥底板表面；

3 应用起重吊钩吊起一体化预制泵站主体，对准水泥底板中心；

4 一体化预制泵站主体的进出口方向应正确；

5 一体化预制泵站主体应垂直、无变形和损伤；

6 应采用满足抗浮的连接方式固定；

7 应确认无残留应力；

8 一体化预制泵站主体底部径状结构为空腔体时，应用混凝土充实；

9 一体化预制泵站安装和回填期间，基坑内部不得有积水。

5.1.8 一体化预制泵站主体基坑回填应符合下列规定：

1 当完成一体化预制泵站主体在水泥底板上安装和灌浆工作后，应在 24h 内进行一体化预制泵站主体基坑的回填；

2 当一体化预制泵站主体与基坑边缘的距离大于等于 1m 时，回填材料可为含水率小于 18%、颗粒粒径小于 32mm 的素土或颗粒粒径小于 32mm 的级配砂石；

3 当一体化预制泵站主体与基坑边缘的距离大于等于 0.5m 但小于 1m 时，回填材料应为颗粒粒径小于 32mm 的级配砂石；

4 当一体化预制泵站主体与基坑边缘的距离小于 0.5m 时，应根据实际情况制定回填方案；

5 在冬季和降水天气回填时，应检查回填材料的粘连情况，回填作业应快速和连续，施工中应防止基坑外部水流入基坑；

6 应分层回填，每层高度不应大于 30cm，压实度应大于

90%；回填夯实应在一体化预制泵站周围均匀夯实，一体化预制泵站不得由于受力不均匀发生倾斜；

7 当回填作业边界与一体化预制泵站主体或进出水管距离小于 30cm 时，应采用人工夯实。

5.1.9 一体化预制泵站主体安装回填后应进行回填后的检测，并应符合下列规定：

1 一体化预制泵站中心轴线位置的施工允许偏差应为 $\pm 10\text{mm}$ ；

2 进出水管标高和顶盖等高程的施工允许偏差应为 $\pm 10\text{mm}$ ；

3 一体化预制泵站的平面尺寸的施工允许偏差应为 $\pm 20\text{mm}$ ；

4 一体化预制泵站的垂直度的施工允许偏差应为 $\pm 1.5\%H$ （一体化预制泵站整体高度）。

5.1.10 水泵、格栅和其他设备的安装应在一体化预制泵站主体安装回填结束且满足回填要求后进行。水泵和格栅的安装应符合设备安装手册的要求，水泵、格栅和自耦、管路连接应契合，连接螺栓应牢固，导杆不应变形。

5.1.11 水泵控制柜的安装应符合下列规定：

1 当控制柜安装在户外时，应安装在平整的地面上并不得被水淹没；

2 当控制柜安装在井筒内部时，不得被水淹没，并应通风散热；

3 控制柜安装的位置，不应妨碍设备的日常维护与操作，并应与水泵电缆的长度相协调；

4 控制柜应垂直安装在稳固的底座上，并保持电缆进线处的密封；

5 一体化预制泵站电缆出线口应注意密封，腐蚀气体不得对控制柜内部电气元件造成腐蚀及对运行维护人员造成人身伤害。

5.2 验 收

5.2.1 当一体化预制泵站工程各部分系统调试检验完成后，应按现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 进行工程竣工验收。

5.2.2 一体化预制泵站竣工验收应包括下列文件：

- 1 施工图、竣工图及设计变更文件；
- 2 批准的竣工验收申请报告和现场调试报告；
- 3 组件、配件、附件、材料出厂合格证和质量保证书；
- 4 一体化预制泵站主要设备、器材的使用说明书及一体化预制泵站的操作管理手册。

5.2.3 一体化预制泵站工程竣工验收后，有关设计、施工、竣工验收等文件应立卷归档。

6 运行和维护

6.1 运 行

6.1.1 一体化预制泵站的运行应满足泵站操作管理手册的要求，并应符合国家现行泵站运行维护相关标准的规定。

6.1.2 一体化预制泵站的日常运行，应采用自动控制。当发生自控失效时，应及时修复。

6.1.3 采用计算机监控系统实现自动监视和控制的一体化预制泵站，应根据各一体化预制泵站的具体情况制定计算机监控系统运行管理制度。

6.1.4 雨水一体化预制泵站和合流一体化预制泵站应根据当地历年气象资料制定年度运行方案和应急预案。

6.1.5 给水一体化预制泵站应每日进行巡视，巡视检查的内容应符合下列规定：

1 一体化预制泵站计算机和控制系统的监测仪表显示应正常，如有报警，应及时查验并处理；

2 控制柜内元器件和线路应无老化或破损的现象，并应清理控制柜内灰尘；

3 水泵和真空引水装置等一体化预制泵站主要设备的运行电流、电压应正常；

4 水泵和真空引水装置等一体化预制泵站主要设备运行的噪声及振动应正常；

5 一体化预制泵站的闸门、阀门、拍门开启应正常；

6 一体化预制泵站入流量、出水量和进水、出水压力应正常；

7 一体化预制泵站内的液位和液位控制系统应正常。

6.1.6 排水一体化预制泵站应定期进行巡视，巡视检查的内容

应符合下列规定：

- 1 一体化预制泵站计算机和控制系统的监测仪表显示应正常，如有报警，应及时查验并处理；
- 2 控制柜内元器件和线路应无老化或破损的现象，并应清理控制柜内灰尘；
- 3 水泵和格栅等一体化预制泵站主要设备的运行电流、电压应正常；
- 4 水泵和格栅等一体化预制泵站主要设备运行的噪声及振动应正常；
- 5 一体化预制泵站的闸门、阀门、拍门开启应正常；
- 6 一体化预制泵站入流量、出水量和出水压力应正常；
- 7 一体化预制泵站内的液位和液位控制系统应正常；
- 8 当集水池液面上存在漂浮物时，应进行清理；
- 9 当一体化预制泵站配套提篮式格栅时，应根据进水水质的实际情况，每天观察并定期进行提升和清理。

6.1.7 一体化预制泵站的围栏、顶盖、控制柜、变配电箱等应上锁，并应设置清晰的警示标志，非操作人员不得进入或开启。

6.1.8 操作人员进入排水一体化预制泵站主体内时，应符合现行行业标准《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6 的有关规定。

6.2 维 护

6.2.1 一体化预制泵站年度检修应包括下列内容：

- 1 一体化预制泵站护栏、围墙、检修盖板和安防系统巡视，如发现损坏，应进行修补和更换。

- 2 一体化预制泵站主体周围地坪巡视，如发现周围地坪土层下陷或倾斜，应检查一体化预制泵站主体是否下陷或倾斜，一体化预制泵站进出水管是否泄漏。除顶盖部分等原设计地面以上部分，其他部分如露出地面，应及时进行回填或刷漆防护。

- 3 排空或清洁一体化预制泵站集水池，检查井筒和内部、

管道和阀门等是否有渗漏和裂缝。如有渗漏和裂缝，应及时修补。检查提升和安装附件是否松动、锈蚀，应及时紧固、除锈或更换。根据一体化预制泵站液位控制系统的检查情况，更换浮球、液位传感器等设备。

4 一体化预制泵站配套主要设备的检修和保养应根据制造厂商的要求和磨损情况进行，水泵每 2000h~3000h 宜更换润滑油，并根据耗损情况更换 O 形圈和机械密封等易损件；粉碎式格栅，每 5000h 宜更换润滑油，并根据磨损情况更换格栅的刀片。

5 阀门、闸门、拍门、启闭机的检修和保养应根据制造厂商的要求和磨损情况进行。

6 一体化预制泵站和变电所的主变压器、站用变压器和控制柜的电气和控制系统的全面检验。

7 携带型仪表的校验，常用的宜每半年 1 次，其余的宜每年 1 次。下井作业时，需在下井前再次校验 H₂S 等检测仪表，确保下井人员安全。

8 在严寒、寒冷地区，每年冬季对其机电设备、管道阀件及金属结构等均应进行防冻维护保养。一体化预制泵站停用期间应排净泵及管道内积水。必要时还应对一体化预制泵站内设备、管路、阀门等采取保温防冻措施。

6.2.2 一体化预制泵站每 5 年宜进行一次设备大修，并应符合下列规定：

1 一体化预制泵站和变电所的主变压器、站用变压器应进行大修；

2 主水泵和格栅应进行全面解体，电动机转子应吊出，并应对其轴承等部件进行检修、更换或调试；

3 控制柜和配电柜上仪表的定期检验和校验应与该仪表所连接的主要设备的大修日期一致。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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”。

引用标准名录

- 1 《供配电系统设计规范》 GB 50052
- 2 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》 GB 50141
- 3 《泵站设计规范》 GB 50265
- 4 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB 50343
- 5 《离心泵技术条件（Ⅲ类）》 GB/T 5657
- 6 《建筑材料及制品燃烧性能分级》 GB 8624
- 7 《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》
GB/T 17219
- 8 《高压/低压预装式变电站》 GB 17467
- 9 《梯子 第2部分：要求、试验和标志》 GB/T 17889.2
- 10 《污水污物潜水电泵》 GB/T 24674
- 11 《城镇排水管道维护安全技术规程》 CJJ 6
- 12 《建筑基坑支护技术规程》 JGJ 120

中华人民共和国行业标准

一体化预制泵站工程技术标准

CJJ/T 285 - 2018

条文说明

编制说明

《一体化预制泵站工程技术标准》CJJ/T 285-2018，经住房和城乡建设部2018年12月6日以第310号公告批准、发布。

本标准编制过程中，标准编制组对城市内涝防治中一体化预制泵站的工程应用进行了调查研究，总结了一体化预制泵站的工程设计、施工、验收及运行维护的成功经验。参考有关国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，充分结合一体化预制泵站的现状，确定了一体化预制泵站工程的重要技术内容。

为便于广大设计、施工、管理、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，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标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总则	30
3	基本规定	31
4	工程设计	34
4.1	一般规定	34
4.2	站址选择和总体布置	35
4.3	工艺设计	35
4.4	结构设计	40
4.5	电气和控制仪表	42
4.6	配套设施设计	43
5	施工和验收	45
5.1	施工	45
5.2	验收	46

1 总 则

1.0.1 一体化预制泵站一般采用全地下式安装，具有占地面积小、施工周期短等特点，在给水处理和内涝防治的新建、扩建和改建工程中都有使用的实例和优势。特殊情况下也可采用半地下式安装，井筒结构和材料需特殊设计。

一体化预制泵站在欧洲有超过 60 年的使用历史，已成为当地泵站的重要形式之一。20 世纪 90 年代起，芬兰的赫尔辛基市就开始采用一体化预制泵站用于市政供水和消防领域。2011 年~2013 年，丹麦古尔堡松城区对 20 世纪 50 年代的污水管网进行翻新，覆盖城郊上千公里的管网，所有管网均为压力式，共使用 675 座一体化预制泵站，远程管理，高效稳定地运行。近 10 年来，随着一体化预制泵站在世界范围内的推广，其使用已遍布世界各地，目前国内外单筒最大规模已达到 $1\text{m}^3/\text{s}$ （雨水一体化预制泵站）、 $0.6\text{m}^3/\text{s}$ （污水一体化预制泵站）和 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ （给水一体化预制泵站）。

一体化预制泵站在国内亦有很多应用实例，如北京天安门污水泵站、京新高速公路临河至白疙瘩段服务区给水泵站、上海浦东新农村污水泵站、厦门鼓浪屿景区环岛截污泵站、成都元华路下穿立交雨水泵站、山东寿光圣城西街污水泵站和天津滨海新区南部雨水泵站等，其中天津滨海新区南部雨水泵站是目前国内最大规模的一体化预制泵站，设计规模为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，三个单筒规模均为 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

3 基本规定

3.0.1 给水一体化预制泵站按照一体化预制泵站在给水系统中的作用可分为取水一体化预制泵站、供水一体化预制泵站、加压一体化预制泵站和调节一体化预制泵站。排水一体化预制泵站按照泵送介质的不同可分为污水一体化预制泵站、合流一体化预制泵站和雨水一体化预制泵站。

湿式一体化预制泵站是将水泵间和进水井集成在同一个井筒内，水泵采用湿式安装，常见的配泵形式有潜水排污泵、潜水轴流泵和深井泵等。井筒内可设置内部维修平台和地面控制面板，地面可配套设置维修间，该类型一体化预制泵站运行和维护简单。

干式一体化预制泵站由一个干区独立构成或者将干区和湿区集成在同一个井筒内，水泵采用干式安装。常见的配泵形式有多级立式离心泵机组、中开双吸泵、管中泵、潜水泵干式安装等。当干区和湿区集成在同一个井筒时，可采用分隔板将井筒分为进水井和水泵间两个部分。水泵间可采用维修平台分隔，上部为维修空间，下部为干式水泵设备空间。

取水一体化预制泵站可采用湿式一体化预制泵站，也可采用干式一体化预制泵站；供水一体化预制泵站、加压一体化预制泵站和调节一体化预制泵站一般情况下采用干式一体化预制泵站。输送生活饮用水的一体化预制泵站应采用干式一体化预制泵站。排水一体化预制泵站一般采用湿式一体化预制泵站。当一体化预制泵站前端已有集水池时，宜采用干式一体化预制泵站。如前端没有集水池，区域用地紧张时，宜选择湿式一体化预制泵站。当有较高防盗要求或环境不能满足一体化预制泵站工作要求如地面积雪较深，风沙较大，环境湿度、温度超过设备工作范围时，宜选择带维修间的一体化预制泵站或选择具有相应措施的一体化预

制泵站。

一体化预制泵站可根据实际工况实施多筒并联或串联工作，也可根据需要设置配水井和进水前池等。

3.0.2 一体化预制泵站主体应在工厂内预制，并在出厂前进行预装和测试，以缩短现场安装时间，提高系统可靠性。根据一体化预制泵站的 forms 和应用类型，一体化预制泵站主体预装部分组成可略有不同，但总体应遵循安全可靠、现场安装时间和工作量最小化的原则。井筒包含顶盖、井筒侧壁和底座三部分。预装部分一般包括通风系统、井筒、管路系统、阀门、控制柜，主要设备的基础和安装附件等部件。

一体化预制泵站主体组成如图 1 所示。

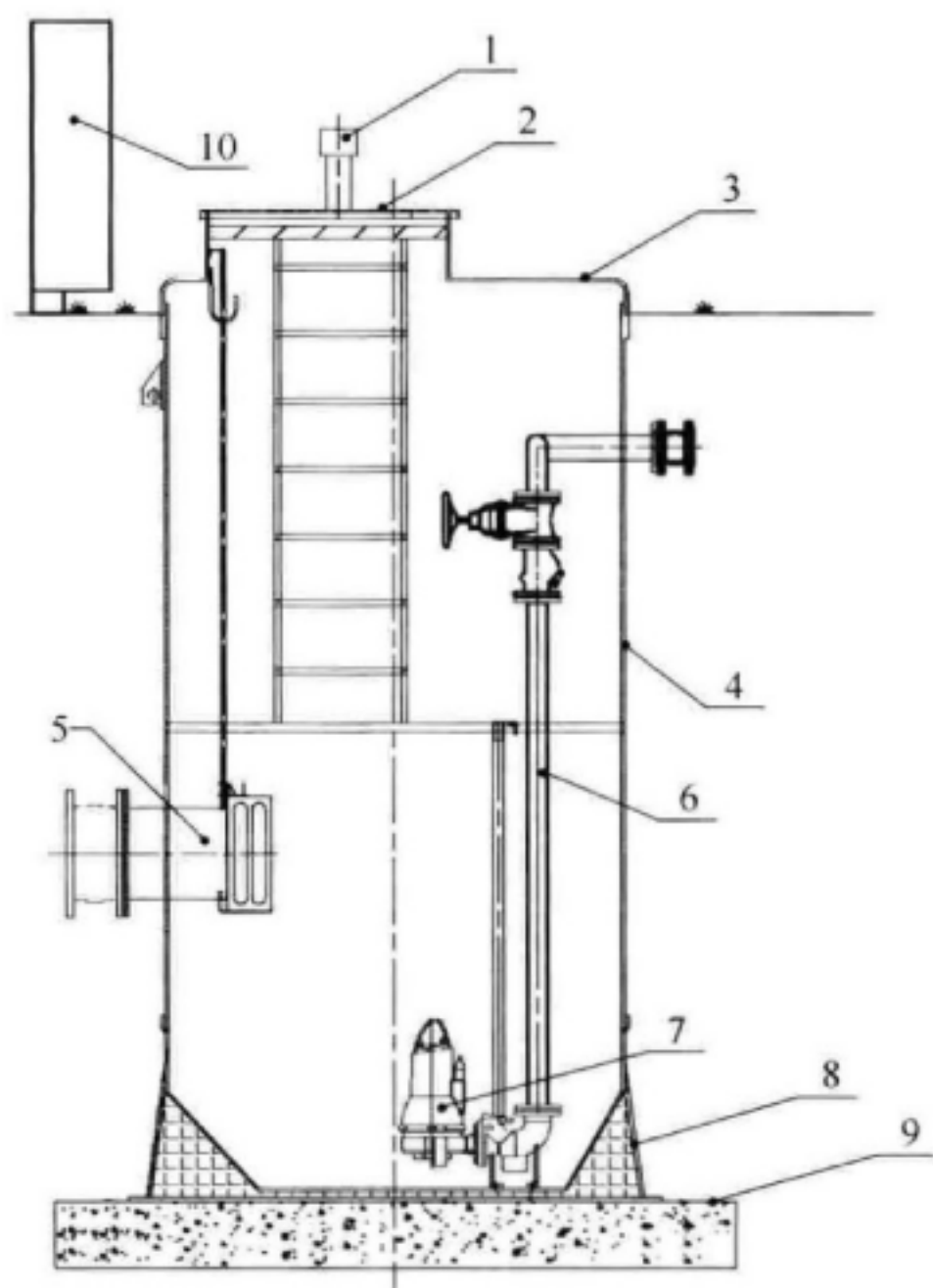


图 1 一体化预制泵站主体示意

- 1—通风系统；2—检修盖板；3—顶盖；4—井筒侧壁；5—进水管路；
6—出水管路和阀门；7—水泵；8—底座；9—底板；10—控制柜

3.0.3 周围环境温度低于 -20°C 的一体化预制泵站，应根据当地的极端低温采用井筒外壁和一体化预制泵站顶盖增加保温层等措施，也可设置加热器；昼夜温差较大地区的一体化预制泵站，应根据温差的幅度采用井筒外壁和一体化预制泵站顶盖增加保温层等措施。

一体化预制泵站的控制柜的周围环境温度超过 40°C 时，应采取开启风扇或增加遮阳篷等降温散热措施，防止控制柜内电气元件过热；当环境温度低于 -10°C 时，控制柜应增加电加热器。

一体化预制泵站的控制柜安装在相对湿度小于25%的环境，应采取措施防止电气元件产生电火花；安装在相对湿度大于85%的环境，应增加电加热器，防止凝露。

3.0.5 当输送介质不能满足本标准第3.0.4条要求时，应采取相应措施确保一体化预制泵站主体设备的稳定运行。例如，当输送温度大于 40°C 的介质时，应根据一体化预制泵站配套设备和内部设施材质的耐热要求，采取散热措施或配套相应的耐高温设备和材料。当输送具有强酸或强碱性的介质时，一体化预制泵站应采取相应的防腐蚀措施。为防止堵塞，输送介质中的最大颗粒直径应小于所选配水泵的口径。当输送介质无法满足要求时，应在入一体化预制泵站前对介质进行预处理。

4 工程设计

4.1 一般规定

4.1.1 混凝土或低碳钢等材料，重量较重，运输困难，防腐性能较差，不宜作为一体化预制泵站的井筒材料。

4.1.2 位于道路和广场的一体化预制泵站，应在任何车辆（包括在道路碾压机）荷重下，确保顶盖、检修盖板和基座牢固安全，同时应具有良好的稳定性，保证一体化预制泵站侧壁不受车载的应力。其安装示意如图 2 所示。

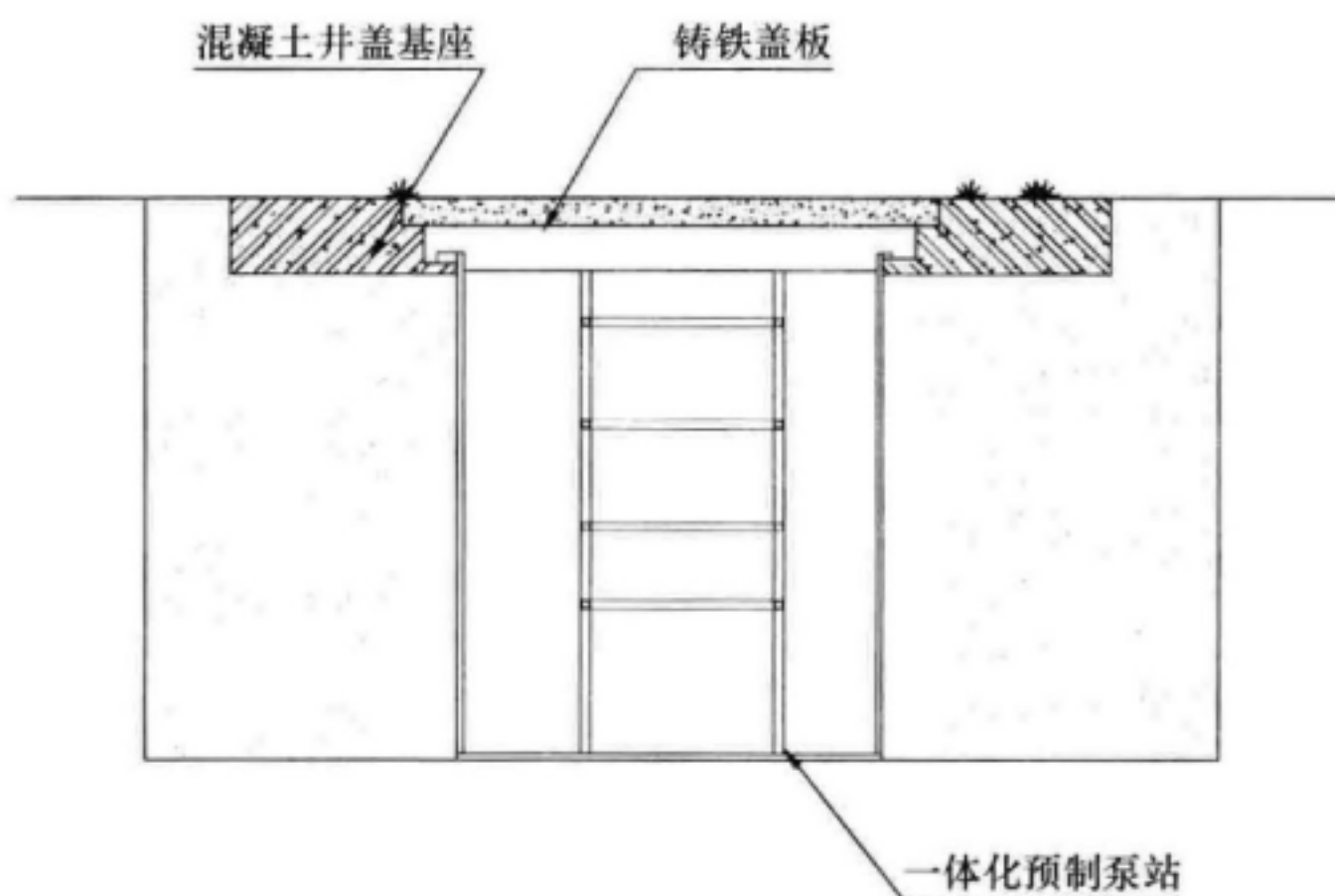


图 2 位于车行道的一体化预制泵站的安装示意

4.1.3 采用导流板可消除入流势能，均匀配水，防止涡流。导流板应根据具体项目情况进行针对性设计，可采用计算流体力学（CFD）模拟确定导流板的形式。

计算流体力学（Computational Fluid Dynamics, CFD）是流体力学的一个分支，是以电子计算机为工具，应用多种离散

化的数学方法，对流体力学问题进行数值实验、计算机模拟和分析研究，以解决实际问题。目前国际上通用的 CFD 软件有：CFX、Fluent、Phoenics、Star-CD、CFdesign 和 6SigmaDC 等。

4.1.4 湿式一体化预制泵站中，泵坑的形状设计宜采用计算流体动力学（CFD）模拟优化，避免污泥沉积。当潜水泵停止运行时，底部只允许少量的污水停留在泵坑，当泵再次启动时，泵坑附近的大流速可达到自清洁的效果。

4.1.5 湿式排水一体化预制泵站宜具备定期排空集水池功能，防止泵坑底部淤积，减少臭气的产生。水泵防卡滞功能是通过监测水泵电机的过电流，使其自动进行反转，可有效减少水泵故障停机频率。

4.2 站址选择和总体布置

4.2.1 由于一体化预制泵站安装简便、快速，近期工程可根据近期规模进行配置，并预留远期接口。待远期流量增加后，远期工程可通过预留接口连接一体化预制泵站。

4.2.3 一体化预制泵站具有全地下、占地小等特点，因此可适当放宽与居住房屋和公共建筑的距离，以便缓解城镇用地紧张的困难。

4.2.5 可采用多井筒组合的情形如下：（1）当一体化预制泵站设计流量超出单筒最大流量时，可采用多井筒并联的布置形式；（2）当一体化预制泵站的服务系统较为复杂，需采用接力提升排水时，可采用多井筒串联的布置形式。

4.3 工艺设计

I 工艺平面布置

4.3.1 一体化预制泵站应使进出水管水流顺畅，水泵运行稳定，站内泥沙及杂物沉积少，必要时应结合计算流体动力学（CFD）等方法模拟运行工况，使一体化预制泵站高效运行。例如，用

CFD 进行管路的水力优化设计，防止产生进水段配水不均、出水段出水不畅等不利流态；用 CFD 进行井筒内部的空气流体力学模拟，评估通风散热系统的工作状态和效果，使通风设计满足井筒内的电机、控制柜等正常工作要求。

4.3.2 干式一体化预制泵站井筒底部设置集水坑和排水泵是用于排除管路和水泵拆装维修过程中可能产生的积水。

II 集水池

4.3.3

4 多井筒并联的泵房，所有井筒之间应连通，使得运行时每个井筒内的水位保持一致。但每个井筒的水泵，可采用不同的启停液位，轮值运行，逐台启动或逐台停运。

4.3.5 排水一体化预制泵站集水池的最高液位和最低液位之间体积为集水池的有效容积。当集水池有效容积过小，会导致电机频繁启停而过载；当有效容积过大，水泵运行周期过长，增加了沉淀和堵塞的风险。因此合理确定集水池有效容积是池型优化设计的关键。

在我国现行泵站设计相关规范中规定：污水泵站集水池的容积不应小于最大一台水泵 5min 的出水量，如水泵机组为自动控制时，每小时开动水泵不得超过 6 次；雨水（合流污水）泵站集水池的容积，不应小于最大一台水泵 30s 的出水量。这些规定是为了保护较大功率的常规水泵的电机。但随着水泵性能不断提高，对于一体化预制泵站，考虑到其集成度高、占地小的特点，需尽量减少集水池的容积，因此，采用自控水平高（包括远程控制、水泵自动轮值和水泵故障自动切换以及定期一体化预制泵站排空等功能）的水泵控制系统，配备启停次数高的水泵电机。目前，国内外一体化预制泵站配备水泵的最大允许启停次数一般为 10 次~30 次。

在欧洲现行的泵站设计相关规范 DS EN 752-6 “Drain and sewer systems outside buildings-Part6: Pumping installations”

第七章“Design of pumping stations” 7.2 条“Wet well design”中规定，湿井的尺寸和详细设计需基于最大和最小流量需求确定。启泵和停泵液位之间的有效容积应根据设备制造厂商推荐的启停次数确定。启动水位需考虑水泵运行条件。根据此规范，一体化预制泵站的有效容积主要与配套水泵的启停次数和一体化预制泵站的设计流量相关。

推导过程如图 3、图 4 所示。

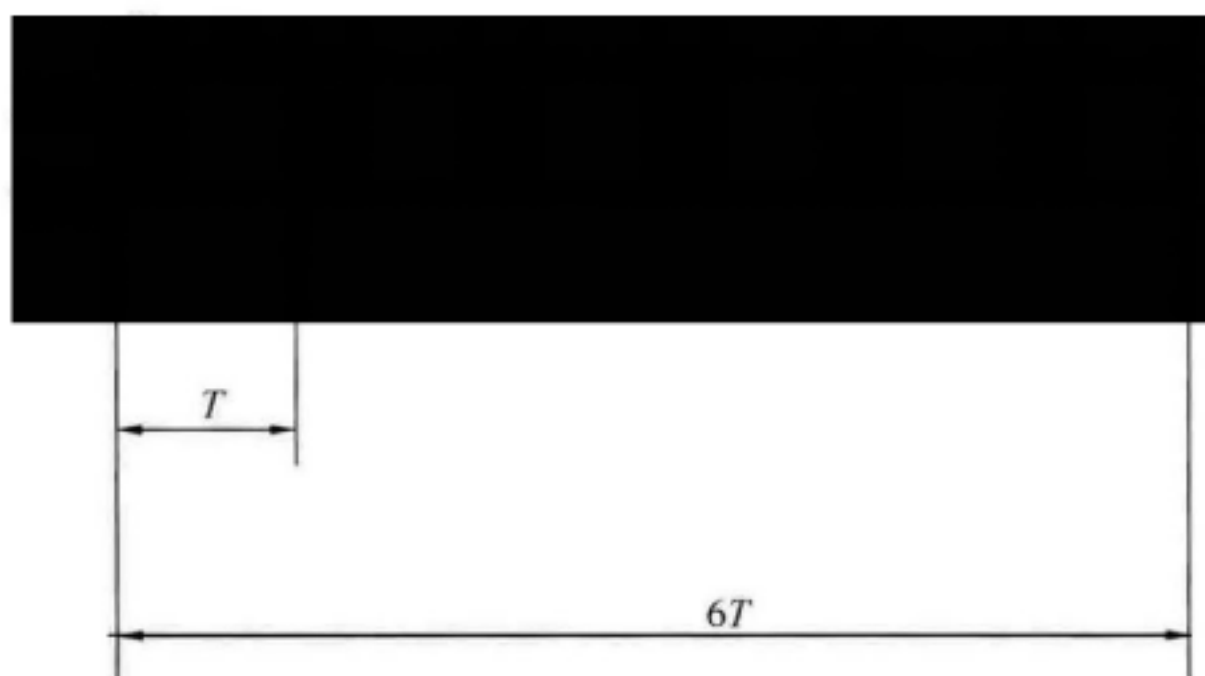


图 3 水泵运行周期 T

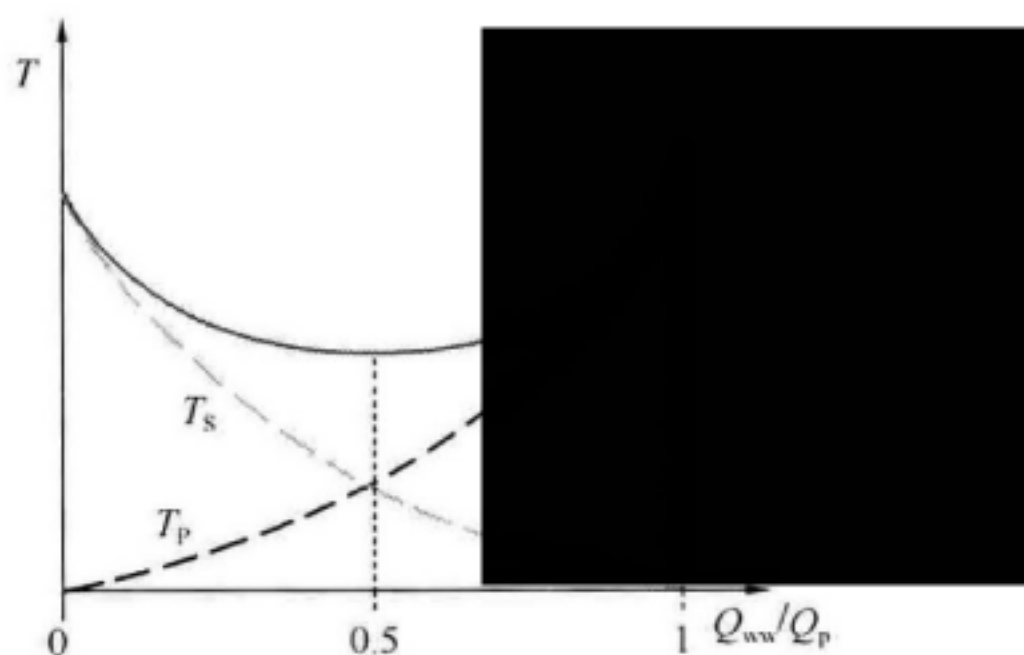


图 4 水泵最小运行周期和流量的关系

$$T = T_P + T_S \quad (1)$$

式中： T_S ——水泵待机时间 (h)；

T_P ——水泵运行时间 (h)。

$$T = 1/Z_{\max} \quad (2)$$

由图 4 可知，当 $Q_{\text{ww}}/Q_p=0.5$ 时， $T_p=T_s$ ，此时启停次数达到最大值，周期最短。代入下式，得：

$$T_p = \frac{V_{\text{Eff}}}{Q_{\text{ww}}} = \frac{V_{\text{Eff}}}{0.5Q_p} \quad (3)$$

$$T_s = \frac{V_{\text{Eff}}}{Q_p - Q_{\text{ww}}} = \frac{V_{\text{Eff}}}{(1-0.5)Q_p} \quad (4)$$

$$T_{\min} = T_p + T_s \quad (5)$$

$$T_{\min} = \frac{V_{\text{Eff}}}{0.5Q_p} + \frac{V_{\text{Eff}}}{(1-0.5)Q_p} \quad (6)$$

$$T_{\min} = \frac{2V_{\text{Eff}}}{Q_p} + \frac{2V_{\text{Eff}}}{Q_p} = \frac{4V_{\text{Eff}}}{Q_p} \quad (7)$$

将 (2) 代入 (7)，就得到公式 (4.3.5)。

式中： T_{\min} ——水泵最小运行周期 (h)；

Q_{ww} ——一体化预制泵站入流流量 (m^3/h)。

此外，《给水排水设计手册（第 2 版）第 5 册 城镇排水》3.1.6 “集水池”第 4 条“集水池有效容积”中规定：在液位控制水泵自动开停的泵站，可以用集水池的来水和每台水泵抽水之间的规律推算出有效容积的基本公式为：

$$V_{\min} = T_{\min}Q/4 \quad (8)$$

式中： V_{\min} ——集水池最小有效容积 (m^3)；

T_{\min} ——水泵最小工作周期 (s)；

Q ——水泵流量 (m^3/s)。

因此，集水池的最小有效容积与水泵的出水量和允许的最小工作周期成正比。只有单台泵工作时，所选水泵的流量为来水量的 2 倍，则泵的工作周期最短。其中 $T_{\min} = 1/Z_{\max}$ ，上述公式 (8) 与公式 (4.3.5) 是一致的。

4.3.6 分离式集水池指在一体化预制泵站主体之外单独设置井筒或其他构筑物，其有效容积与主体内集水池有效容积之和应大于或等于本标准公式 (4.3.5) 的计算值。

Ⅲ 水泵和格栅

4.3.7 相同型号的水泵便于维护管理和轮值。

4.3.11 为防止输送介质中杂质对水泵和自耦底座连接处的腐蚀，其连接处宜采用橡胶圈密封。

4.3.12 提篮式格栅过水面积应不小于进水管截面积，格栅的栅格间距应根据水泵的通径和进水杂质的尺寸综合确定。

4.3.13 格栅及固定件设计强度应能承受进水端静压力及最大流量的冲击力，同时格栅和挡水板等消能装置采用分体设计，防止格栅受力过大或疲劳破坏。提篮式格栅宜采用防堵塞的设计，防止少量垃圾堵死过流空间导致清淤过频。由于常规污水泵的过流通径大于等于 50mm，提篮式格栅的栅格间距不宜小于 40mm。通过提篮式格栅的杂质不能对后继的水泵和管路造成堵塞，同时也不应由于间距过小或设计不合理造成提篮式格栅每天提升次数超过 1 次。

4.3.14

1 当一体化预制泵站流量较大时，粉碎式格栅可单独安装在预制进水格栅井内。

2 备用格栅主要在工作格栅维修时临时使用，可采用与工作格栅相同型号的设备；也可以采用人工格栅，在粉碎式格栅主机检修时放置在粉碎式格栅的主机位置上，防止进水杂质进入一体化预制泵站。

Ⅳ 管路系统

4.3.17 柔性连接可防止外部管道的应力和不均匀沉降对一体化预制泵站的破坏。

4.3.20 给水系统的管道增压一体化预制泵站，水泵进口应设置检修阀，进水主管上应安装压力传感器和双向排气阀，防止进口压力过低和积气、窝气的产生。

V 其他附属设施

4.3.22 为防止将操作人员反锁于一体化预制泵站内，检修盖板应具备限位安全锁功能，宜设置气动弹簧和机械限位装置，气动弹簧的强度应根据盖板的重量和尺寸、盖板和顶盖的支撑位置确定，应确保一个操作人员可顺利开启。应采用机械限位装置将检修盖板在开启后固定在一个开启度，不会自动闭合，防止应力超过气动弹簧允许应力或气动弹簧发生故障，以保证下井人员的安全。

对于安全级别要求比较高的一体化预制泵站，检修盖板宜设置防盗报警装置，防止非操作人员打开盖板，造成人身安全或生产事故。

4.3.23 吊耳为安装在侧壁井筒之上用于提升的吊点结构，一体化预制泵站井筒外侧应均布设置至少 2 个吊耳，防止单边吊耳受力过大或受力不平衡。

4.3.25 应根据一体化预制泵站环境和输送介质选择满足防腐要求的材料，应对操作平台进行承载力测试，确保在极端情况下将单台水泵放置于操作平台上时，操作平台不产生瞬时的应力破坏，保证工作人员的安全，并满足防腐和维修要求。

4.3.26 当湿式一体化预制泵站的操作平台无法满足本条第 1 款的规定时，宜取消操作平台，并将阀门等需要人员操作的设备放入一体化预制泵站外部，避免发生人身安全事故。

4.4 结构设计

4.4.1 一体化预制泵站主体结构指一体化预制泵站主体的顶盖、侧壁和底座。对于临时一体化预制泵站，设计使用年限可适当降低。

4.4.2 承载能力极限状态是指主体结构因材料强度被超过而破坏，井筒截面丧失稳定的状态。正常使用极限状态是指井筒的变形超过规定限值的状态。

一体化预制泵站主体结构必须能承受永久作用和可变作用荷载而不破坏和变形。一体化预制泵站主体外部材质的应力计算应符合现行国家标准《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069 的相关规定。

4.4.3 根据《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 的规定，城镇的给水、排水建筑应根据其使用功能、规模、修复难易程度和社会影响等级划分抗震设防类别。根据现行国家标准《泵站设计规范》GB 50265 的规定进行抗震计算。

4.4.4 目前，国内外通常采用有限元结构分析（FEA）对导流板强度进行校核。有限元结构分析（FEA）是对结构力学分析的一种计算方法。目前最流行的有限元分析软件有 ANSYS、ADINA、ABAQUS 和 MSC 等。

4.4.5 一体化预制泵站底座的质量应不小于水泵总质量的 1.5 倍，防止水泵固定连接处产生振动和共振。如底座质量达不到要求，应采取底部灌浆和植筋等措施增加底座质量和基础牢固度，保证一体化预制泵站的稳定运行。防振构件包括防振垫、防振台等，防振构件的选择应根据水泵的形式确定。

4.4.6

1 为防止一体化预制泵站上浮，一体化预制泵站主体底板应采用钢筋混凝土，可预先在地面浇筑或在现场基坑直接浇筑。一体化预制泵站主体底板的形状应根据一体化预制泵站基坑支护形式和一体化预制泵站安装的要求确定，宜采用和基坑底部相同形状的底板。

2 在地下水位较高或暴雨频发的区域，存在一体化预制泵站上浮的风险。根据一体化预制泵站的直径和深度，设计适合尺寸的钢筋混凝土底板抗浮。基于抗浮计算，井筒可抵抗地下水的浮力而不会上浮，抗浮计算应按照现行国家标准《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069 的相关计算方式， K_s 按照现行国家标准《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069 的相关规定取值 1.05。

在缺乏地下水水位资料时，为保证一体化预制泵站的安全性，假设地下水水位高至地面。一体化预制泵站自身重量和土的侧壁摩擦力作为安全余量考虑不计入一体化预制泵站总重力。

3 井筒底座可设置法兰盘，采用螺栓和压板与一体化预制泵站底板连接。单独法兰盘连接无法满足一体化预制泵站抗浮和稳定运行要求时（当井筒直径较大且配套大型水泵），可对一体化预制泵站井筒底座进行植筋，在混凝土底板上部预留部分钢筋，并将两者进行二次浇筑，完成与井筒底座的连接。

4 在经济许可的条件下，为防止地基不均匀沉降，多井筒一体化预制泵站主体和一体化预制泵站主体前后端构筑物（包括格栅井、阀门井），宜采用同一个底板。否则，应采取有效措施避免不同底板不均匀沉降后对连接管路的不良影响。

4.4.7 现行国家标准《泵站设计规范》GB 50265 对泵站稳定性、地基计算和处理进行了明确要求。其中附录 B 泵站地基计算及处理规定，当天然地基达不到承载力要求时，可采取换填、水泥搅拌桩、高压旋喷桩、振冲砂（碎石）桩、预制管桩或强夯等地基处理方法，改善地基承载力。

4.4.8 一体化预制泵站基坑开挖应保证周边环境和一体化预制泵站施工的安全，基坑支护按照现行行业标准《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120 的有关规定执行。

4.5 电气和控制仪表

4.5.1 市政排水和给水一体化预制泵站一旦停电，会给人民生活带来不便，造成不良环境和社会影响，一般应按照二级负荷供电考虑。其他小型一体化预制泵站可按照三级负荷考虑。

4.5.4 水泵的剩余电流漏电保护可以在水泵回路上设置剩余电流漏电保护装置或采取电机漏电保护措施，以确保漏电、短路时及时跳电。

4.5.7 校核方法可参照《工业与民用配电设计手册》相关计算。

4.5.15 为保证传感器正常工作，凸出钢管部分不宜过长，否则

容易被水泵吸入造成损坏。

4.5.16 液位传感器电缆应固定好，防止电缆松脱造成传感器损坏。液位传感器电缆应带有接地屏蔽线，安装时接到指定接地点以保证良好的抗干扰性。

4.5.17 用于排水的一体化预制泵站，密封性强，为防止检测仪表因长期放置在高腐蚀性的环境而损坏，宜配备移动式检测仪表。

4.6 配套设施设计

I 通风、保温和除臭设施

4.6.1 应用于排水工程的一体化预制泵站基本为全地埋式，通风条件较差，一体化预制泵站在运行过程中不应有人员下井；如有维修或维护需求，下井作业时应将井内设备停止，打开一体化预制泵站检修盖板，采用风机通风 30min 以上，再采用移动式硫化氢（ H_2S ）检测仪表进行检测，检测达标后方可下井作业。除满足干式一体化预制泵站内电气设备要求之外，一体化预制泵站的通风设计应做到无死角，避免有毒有害、易燃易爆气体的积聚。为了防止甲烷等易燃易爆气体造成的爆炸，一体化预制泵站通风口处应设置警示标志，提醒操作人员和路人严禁烟火。

4.6.2 一体化预制泵站设置在严寒地区时，可以对冻土线以上部分井筒外壁进行保温并采用双层保暖顶盖，必要时设置温控加热装置。

4.6.3 一体化预制泵站配套的除臭装置，宜选择可室外安装、结构紧凑、占地小的装置，如植物提取液除臭装置和离子除臭装置等。

II 设备间

4.6.4 可根据需要在一体化预制泵站主体上设置设备间，特别是北方寒冷、积雪较深的地区，设置设备间，可防止一体化预制

泵站顶盖被积雪淹没，同时也给维修人员提供良好的工作环境。

4.6.5 设备间的材质应根据当地的气候条件确定。结合一体化预制泵站的施工特点，目前设备间常采用彩钢板材质，彩钢板带有有机涂层，具有保温隔热功能且不易腐蚀。如采用木质板材，需进行防腐处理。

III 警示安全设施和照明

4.6.6 护栏、警示标志和视频监控系统的设置是为了保护人员和一体化预制泵站的安全。设置在道路和广场上的一体化预制泵站为确保行人和车辆通行的便利可不设置护栏。

5 施工和验收

5.1 施 工

5.1.1 进场检查的内容包括一体化预制泵站主体外观目视检查，一体化预制泵站主体外形尺寸和进出水管尺寸、位置测量和复核，一体化预制泵站内部管路和安装附件检查，随一体化预制泵站主体运输到现场的控制柜、通风管其他部件和安装附件的检查等。

5.1.4 基坑开挖的顺序、方法应符合设计要求，并遵循“对称平衡、分层分段（块）、限时挖土、限时支撑”的原则。

一体化预制泵站的基坑排水可采用明沟排水或井点降水。明沟排水可用于排除地表水或土质坚实，土层渗透系数较小，地下水位较低、水量较少、降水深度在5m以内的基坑排水。采取明沟排水施工时，应保证基坑边坡的稳定和地基不被扰动。当边坡岩土出现裂痕、沉降失稳等征兆时，必须立刻停止开挖，进行加固、削坡等处理。井点降水应使地下水位降至基坑底面以下不小于0.5m，对软土地基的水位降低深度宜适当加大。

设有支撑的基坑，应遵循“开槽支撑、先撑后挖、分层开挖、严禁超挖”的原则开挖。

5.1.5 钢筋混凝土底板在安装时，基坑底部可铺上一层卵石层或砾石层，并用夯实机压实，压实度应达到90%的压实试验结果。采用膨胀螺栓连接底板和底座安装法兰时，膨胀螺栓的数量应根据抗浮计算确定。膨胀螺栓可在圆周范围内均匀等角度安装，或在施工时预埋地脚螺栓但强度不得低于标配螺栓。当一体化预制泵站井筒底座与混凝土底板进行二次浇筑时，参照本标准第4.4.6条第3款相关要求施工。

5.1.7 一体化预制泵站主体安装应确保钢筋混凝土底板安装面

和一体化预制泵站主体底板安装法兰之间没有泥土等杂物。一体化预制泵站主体底部空腔宜采用自密实混凝土或混凝土振动棒确保一体化预制泵站主体底部和混凝土底板之间完全充满混凝土。

5.1.8 一体化预制泵站主体基坑应在安装完成后及时回填，防止一体化预制泵站主体上浮及倾倒，对于玻璃钢材质的一体化预制泵站主体，不应进行强行牵拉挤压。

在冬季及降水天气回填时，应检查回填材料是否粘连在一起，基坑的回填应连续进行，尽快完成，施工中应防止地面水流入基坑内，以免边坡塌方或基土遭到破坏。

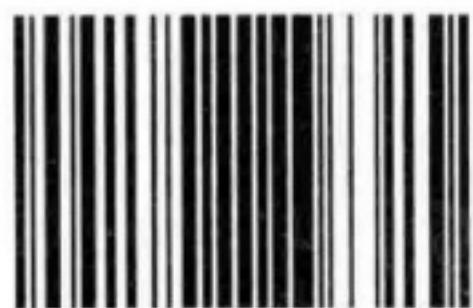
应分层回填，每层高度不应超过 30cm，并应采用夯实机夯实或人工压实，压实度大于 90%。

当回填作业边界与井筒或进出水管距离小于 30cm 时，应采用人工夯实，确保进出水管在回填土层的支撑性能良好，不受应力。

5.1.11 控制柜安装的地点不宜选择低洼的位置，防止由于地面积水导致控制柜进水。控制柜底座宜采用槽钢，并应紧固所有的连接电缆。

5.2 验收

5.2.1 验收应重点检查水泵和格栅的运行情况及扬程、流量等参数。



1 5 1 1 2 3 2 3 9 7

统一书号：15112 · 32397
定 价： 12.00 元