

ICS 91.100.30

CCS Q 14

CCPA

中国混凝土与水泥制品协会标准

T/CCPA XX-202X

预应力钢筒混凝土管生产和安装
信息化技术应用规程

Information technology specification for production and installation of
prestressed concrete cylinder pipe

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国混凝土与水泥制品协会 发布

前 言

根据中国混凝土与水泥制品协会《关于下达 2022 年中国混凝土与水泥制品协会标准修制订计划（第六批）的通知》（中制协字〔2022〕82 号）的计划安排（计划号 2022-12-cbjh），按照《水利技术标准编写规定》的要求，编制了本规程。

本标准共 5 章和 2 个附录，内容主要包括：总则，术语和缩略语，基本规定，信息化编码，信息化管理系统。

本标准第一次发布。

本标准批准部门：中国混凝土与水泥制品协会

本标准主持机构：中国混凝土与水泥制品协会

本标准解释单位：中国混凝土与水泥制品协会

本标准主编单位：北京韩建河山管业股份有限公司

新疆国统管道股份有限公司

水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院

吉林省水网发展集团有限公司

山西省水利建筑工程局集团有限公司

本标准参编单位：中国电建集团山东电力管道工程有限公司

山西水建管业有限公司

山西黄河水利工程咨询有限公司

山东龙泉管道工程股份有限公司

宁夏青龙管业集团股份有限公司

河北高达智能装备股份有限公司

天津银龙预应力材料股份有限公司

中国电子科投集团公司第二十二研究所

中水六局华浙开原管业有限公司

本标准主要起草人：夏晓文 任东钊 陈 玉 宁靖华 薄明慧

陆 俊 范向前 阙小平 王 荣 于永泉

袁木林 王全利 温新平 李志敏 赵彩钢

赵 利 孙芹先 张宪伟 张慈沁 仇 旭

张卫民 池秀峰 朱今祥

本标准主要审查人：待定

本标准在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给中国混凝土与水泥制品协会标准质量部（通讯地址：北京市海淀区三里河路 11 号；邮政编码：100831；电话：010-57811203；电子邮箱：zqh@ccpa.com.cn），以供今后修订时参考。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

目 次

前言	1
1 总则	4
2 术语和缩略语	6
2.1 术语	6
2.2 缩略语	6
3 基本规定	8
4 信息化编码	9
4.1 一般规定	9
4.2 信息的分类与编码	9
4.3 信息采集与应用	10
5 信息化管理系统	12
5.1 一般规定	12
5.2 系统功能	12
5.3 接口标准	13
5.4 信息安全	13
附录 A 电子标签技术要求	14
附录 B 电子标签手持终端技术要求	16
标准用词说明	17
条文说明	18

1 总 则

1.0.1 为了提高预应力钢筒混凝土管生产和安装过程中的信息化应用水平，使预应力钢筒混凝土管制作和安装管理各环节处于受控和可追溯的状态，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于预应力钢筒混凝土管生产和安装的信息管理系统建设和信息化管理。

1.0.3 本规程主要引用以下标准：

GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 7027 信息分类和编码的基本原则与方法

GB/T 8566 信息技术软件生存周期过程

GB/T 9361 计算机场地安全要求

GB 10009 丙烯腈—丁二烯-苯乙烯塑料挤出板材

GB/T 12905 条码术语

GB 17859 计算机信息系统安全保护等级划分准则

GB/T 19685 预应力钢筒混凝土管

GB/T 22239 信息安全技术网络安全等级保护基本要求

GB/T 24338.5 轨道交通 电磁兼容 第 4 部分：信号和通信设备的发射与抗扰度

GB/T 25000.51 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价（SQuaRE）第 51 部分：就绪可用软件产品（RUSP）的质量要求和测试细则

GB/T 29261.3 信息技术 自动识别和数据采集技术词汇 第 3 部分：射频识别

GB/Z 36442.1 信息技术_用于物品管理的射频识别_实现指南_第 1 部分：无源超高频 RFID 标签

GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范

GB 50332 给水排水工程管道结构设计规范

GA/T 1293 应用软件接口标准编写技术要素

ISO/IEC_CD 18000-6C 信息技术-用于单品管理的射频识别（RFID）-第 6C 部分：频率为 860-960MHz 通信的空中接口参数

JC/T 2126.3 水泥制品工艺技术规程 第 3 部分：预应力钢筒混凝土管

SL 702 预应力钢筒混凝土管道技术规范

1.0.4 预应力钢筒混凝土管的生产与安装信息化管理及信息管理系统建设除应符合本规程外，尚应符合国家现行标准的有关规定。

2 术语和缩略语

2.1 术语

2.1.1 信息化编码 information coding

在信息处理时，赋予信息以代码形式的过程，即用不同的代码与各种信息中的基本单位，组成部分建立一一对应的关系，以方便信息的存储、检索和使用。

2.1.2 二维码 two dimensional bar code

在两个维度方向上都表示信息的条码符号。

2.1.3 条码技术 bar code

由一组规则排列的条、空组成的符号，可供机器识读，用以表示一定的信息，包括一维条码和二维条码。

2.1.4 电子标签 electronic label

用于物体或物品标识、具有信息存储功能、能接收读写器的电磁场调制信号，并返回响应信号的数据载体。

2.1.5 射频识别 radio frequency identification

在频谱的射频部分，利用电磁耦合或感应耦合，通过各种调制和编码方案，与射频标签交互通信唯一读取射频标签身份的技术。

2.1.6 手持终端 hand-held terminal

具备电子标签读写功能，可以对电子标签进行识读，是有特定功能的便携式移动硬件。

2.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AGPS: 辅助全球定位系统 (Assisted Global Positioning System)

API: 应用程序编程接口 (Application Programming Interface)

BDS: 北斗卫星导航系统 (BeiDou Navigation Satellite System)

COM: 组件对象模型 (Component Object Model)

EPC: 产品电子代码 (Electronic Product Code)

GPS: 全球定位系统 (Global Positioning System)

GLONASS: 全球导航卫星系统 (Global Navigation Satellite System)

GNSS: 全球导航卫星系统 (Global Navigation Satellite System)

MicroSD: 一种基于闪存技术的可移动数据存储卡片 (Micro Secure Digital Card)

RFID: 射频识别 (Radio Frequency Identification)

SOT: 贴片型小功率晶体管封装 (Small Out-Line Transistor)

TID: 取决于上下文的标签识别或标签识别符 (Tag-identification or Tag identifier, depending on context)

3 基本规定

3.0.1 预应力钢筒混凝土管生产和安装信息化管理应覆盖预应力钢筒混凝土管原材料、制作、安装和运行管理等过程。

3.0.2 企业应建立健全信息化管理组织机构和制度，相应岗位的人员应具有使用信息管理系统的的能力。

3.0.3 企业应开发或选用适宜的应用系统和集成平台实施信息化管理，并建设相应的网络基础设施和配置适宜的设备。

3.0.4 预应力钢筒混凝土管生产和安装信息化管理应符合国家现行标准对数据保护和信息安全的有关规定。

4 信息化编码

4.1 一般规定

4.1.1 预应力钢筒混凝土管生产和安装信息化管理过程中应对信息资源进行分类、编码和使用，实现信息资源的共享。

4.1.2 信息编码应满足信息使用人员、计算机管理系统和成批管理项目的应用要求。

4.2 信息的分类与编码

4.2.1 预应力钢筒混凝土管生产和安装信息分类应遵循科学、系统、可扩展、兼容和实用的基本原则。信息编码应符合唯一、合理、规范、简明、扩展和稳定的基本原则，信息的分类和编码方法符合 GB/T 7027 的规定。

4.2.2 预应力钢筒混凝土管产品信息编码应符合下列规定：

- 1 PCCPDE 代表埋置式预应力钢筒混凝土管。
- 2 编码应包括管子代号、公称内径、有效长度、工作压力、覆土深度、生产日期、产品编号和执行标准号。
- 3 管子代号、公称内径、有效长度、工作压力、覆土深度、执行标准号的编码方法执行 GB/T19685，应由唯一的定长 20 位阿拉伯数字和拼音字母（大写字母 E、O、I 除外）组成。

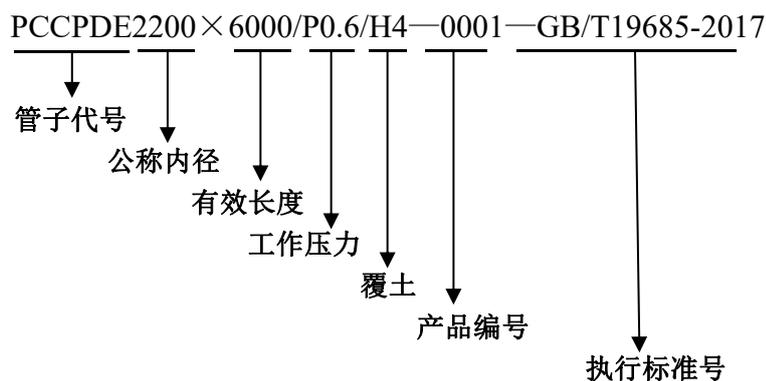


图 4.2.2 预应力钢筒混凝土管产品信息编码图

4 生产日期的编制应按“年份、月份、日期”的原则，以阿拉伯数字的方式编制，年份、月份、日期各取两位数，不足两位时用 0 补位，其中年份只取后两位数。

5 产品编号的编制应按“同一产品规格唯一的一个编号，从小到大，顺序排行”的

原则进行编制。

4.3 信息采集与应用

4.3.1 预应力钢筒混凝土管系统管理应包括下列内容：

- 1 部门管理：由系统管理员对生产及安装组织结构进行增、删、改、查操作。
- 2 用户管理：由系统管理员对所有系统用户进行管理，包含用户的增、删、改、查。
- 3 角色管理：由系统管理员对预应力钢筒混凝土管生产及安装人员角色进行管理，包含角色的增、删、改（修改角色对应的权限）、查。
- 4 权限管理：实现菜单动态路由，后端可配置化，支持多级菜单，系统管理员可对权限进行增、删、改、查操作。
- 5 服务监控：用于监控服务器的负载情况。

4.3.2 预应力钢筒混凝土管生产信息化管理宜包含下列质量控制信息：

- 1 原材料来料、进场检验信息。
- 2 预应力钢筒混凝土管生产工序信息。
- 3 GB/T 19685 及项目合同规定的质量检验及其他数据。

4.3.3 预应力钢筒混凝土管生产信息化管理宜包含下列进度控制信息：

- 1 项目生产进度计划。
- 2 月度生产计划。
- 3 日生产计划。
- 4 进度滞后原因分析。

4.3.4 预应力钢筒混凝土管生产工序流程按 JC/T 2126.3 要求进行控制，质量控制要求满足 GB/T19685 和项目合同的要求。工序、产品质量与原材料质量检验追溯信息化可采用二维码、电子标签管理，电子标签技术要求应符合附录 A 的规定。

4.3.5 预应力钢筒混凝土管运输管理宜包括下列信息：

- 1 工程项目运输计划。
- 2 出库记录、装车记录。
- 3 手持终端扫描电子标签，记录预应力钢筒混凝土管出厂时间、管号、工压和覆

土等信息。不符合出厂程序即出厂的产品，系统予以报警提示，电子标签手持终端技术要求应符合附录 B 的规定。

4.3.6 预应力钢筒混凝土管安装管理信息包括下列信息：

- 1 安装单位对管子的验收记录。
- 2 安装单位对管子的安装记录，包含：时间、管号、接口试验压力值、桩号、高程、轴线、接口间隙等信息。
- 3 管子安装完成后定位信息。由定位信息、安装信息生成管道安装顺序图。

4.3.7 编码信息应导入二维码、条码或 RFID 中，通过移动终端扫描或接收射频信号的方式获得生产与安装信息。

4.3.8 用户数量应符合下列要求：

用户注册人数不做限制，且支持同时在线使用人数不少于 20 人。

4.3.9 数据接口宜包括以下主要接口：

- 1 试验室抗压强度检测数据接口。
- 2 试验室抗折检测数据接口。
- 3 试验室拉力机数据接口。
- 4 试验室扭转试验机数据接口。
- 5 胀圆机数据接口。
- 6 钢筒水压试验机接口。
- 7 混凝土、砂浆拌合站数据接口。
- 8 蒸汽养护数据接口。
- 9 缠丝数据接口。
- 10 型式试验数据接口。

4.3.10 预留扩展端口宜符合下列要求：

留有扩展端口用于 RFID 与 PCCP 运维监测（预应力钢丝应力监测、管道沉降、输水流量等）网络连接。

5 信息化管理系统

5.1 一般规定

5.1.1 企业宜采用互联网支持企业部门内及部门之间协同工作。

5.1.2 不同企业之间的协作宜符合下列要求：

- 1 基于专用网络进行协作时，宜连接企业内部网。
- 2 基于互联网进行协作时，宜选用第三方云服务和云系统。
- 3 各企业之间的联系，系统应配置专用的账号、密码并设置权限。

5.1.3 信息管理系统安全等级宜符合现行国家标准 GB 17859 安全等级 3 级要求，并宜建立系统容灾体系。

5.2 系统功能

5.2.1 信息管理系统功能应涵盖但不限于“4.3 信息采集与应用”内的全部内容，并应符合下列要求：

1 应具备用户管理、参数设置、历史数据储存和查询、日志管理、数据备份、数据上传和下载、数据追溯等功能。

2 应具备浏览质量和生产数据的功能，形成电子档案和施工安装图。

5.2.2 信息管理系统宜包括生产管理子系统和安装管理子系统，各子系统功能应符合下列要求：

1 生产管理子系统宜包括但不限于预应力钢筒混凝土管信息管理、生产管理、质量管理、成品管理、运输管理、人员管理等，并宜符合下列规定：

1) 生产管理包括生产任务管理和生产进度监控。

2) 质量管理包括工序流程管理、工序质检管理和质量追溯管理，且宜与生产管理关联，当出现质量问题时应具备触发生产任务调整的能力。

3) 成品管理包括堆场规划和库存管理，并宜根据生产计划、库存情况、发货计划等信息对堆场方式进行优化管理。

4) 运输管理包括对运输情况进行实时跟踪，并和预应力钢筒混凝土管质检

报告、生产信息、安装说明等信息关联，实时监控和优化发货计划。

5) 采取专人负责、分组管理的方式对人员进行管理，对于生产过程中的异常和漏检等情况均应有记录。

2 安装管理子系统宜包括预应力钢筒混凝土管信息管理、进场管理、接口间隙与打压、安装高程、轴线、定位管理等，并宜符合下列要求：

1) 将管材的安装时间、接口打压压力、打压次数、接口间隙、承插口管内底高程、起始与终端桩号等信息，通过 RFID 与地理位置信息进行关联，确定管道的安装位置。

2) 质量管理宜覆盖安装全过程，并宜包括管道安装过程中存在的质量问题、处理方式、验收结果等。

5.3 接口标准

5.3.1 信息化管理系统接口标准符合现行行业标准 GA/T 1293 外，应符合下列要求：

1 各子系统间应有对应的应用程序编程(API)接口标准和数据接口标准。

2 子系统间的数据接口标准宜与数据平台的数据架构一致，具备互相转换的功能。

5.3.2 软件系统架构宜选用浏览器/服务器(B/S)架构，并应符合应用环境要求，实现跨平台应用。

5.3.3 基于互联网应用架构的子系统 API 接口可采用 RESTful，Windows 应用子系统的 API 接口可采用 COM 组件或动态链接库。

5.4 信息安全

5.4.1 应制定信息化建设管理制度，确保信息化管理系统安全运转。

5.4.2 采用云计算、移动互联、物联网、工业控制和大数据等新技术、新应用情况下，网络安全保护应符合现行国家标准 GB/T 22239 的要求。

附录 A 电子标签技术要求

A.0.1 电子标签工作性能应符合下列要求：

- 1 工作频率：860MHz~960MHz。
- 2 工作方式：无源。
- 3 标签性能：抗静电电子标签。
- 4 芯片封装形式：宜采用 SOT 封装或其他符合 A.0.5 要求的封装方式。
- 5 写操作次数不少于十万次；读操作次数不少于二十万次。

A.0.2 电子标签存储容量宜符合下列要求：

- 1 用户存储区：不低于 512bit。
- 2 EPC 区：不低于 96bit。
- 3 TID 区：不低于 64bit。

A.0.3 电子标签读写距离宜符合下列要求：

- 1 电子标签未置入预应力钢筒混凝土管时读取距离不小于 3.0m。
- 2 电子标签置入预应力钢筒混凝土管管芯混凝土，写入时手持终端与混凝土构件上表面的距离不小于 0.5m；读取时手持终端与混凝土构件上表面的距离不小于 0.3m。

A.0.4 电子标签适用环境条件应符合下列要求：

- 1 工作温度：-45℃~100℃。
- 2 存储温度：-45℃~100℃，电子标签应保证数据完整性。
- 3 交变湿热：在 55℃、相对湿度 95% 的条件下，进行的交变湿热测试，电子标签正常工作，外观不得发生变化。
- 4 相对湿度：非凝露条件下 5%~95%，电子标签能正常工作。

A.0.5 电子标签封装材料应符合下列要求：

- 1 采用符合 GB 10009 中规定的通用级丙烯腈—丁二烯—苯乙烯（ABS）塑料或其他符合 A.0.4 要求的材料作为电子标签封装材料，不得使用再生料。
- 2 耐碱性能：满足电子标签在 pH 值 10~14 范围内正常使用。
- 3 热膨胀系数： $7.0 \times 10^{-5} \sim 9.0 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ 。

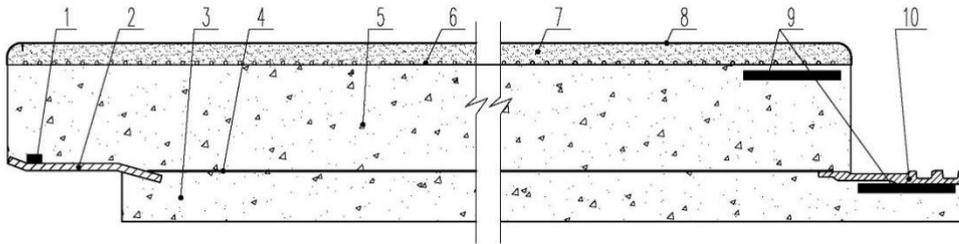
A.0.6 电子标签 IP 防护等级不低于 IP68。

A.0.7 电子标签抗压强度不小于 10MPa；抗拉强度不小于 32MPa。

A.0.8 电子标签电磁兼容应符合射频电磁场辐射抗扰度、工频磁场抗扰度、脉冲磁场抗扰度、静电放电抗扰度和数字无线电话的射频电磁场辐射抗扰度，满足 GB/T 24338.5 中的性能判据等级为 B 级。

A.0.9 电子标签置入方式、位置和数量

- 1 按设计要求明确电子标签的置入方式、位置和数量。
- 2 混凝土管芯浇筑前，通过支架将电子标签固定在承口外侧。
- 3 混凝土管芯浇注完成后，初凝前，在插口端面的内层或外层混凝土中置入电子标签。



1—钢承口外表面的 RFID 芯片；2—承口钢环；3—内层混凝土；4—薄钢筒；5—外层混凝土；6—预应力钢丝；7—砂浆保护层；8—防腐层；9—插口端面的 RFID 芯片；10—插口钢环

图 A.0.1 电子标签置入示意图

A.0.10 电子标签加密及授权方式宜符合下列要求

- 1 加密方式：在标签初始化时，电子标签由经过授权的读写终端对标签内用户区信息进行加密。
- 2 授权方式：通过软件程序对读写终端进行授权。

附录 B 电子标签手持终端技术要求

B.0.1 电子标签手持终端设备技术参数宜符合下列要求：

- 1 内存：MicroSD（TF）卡可扩展至 128 GB。
- 2 工作频率：860MHz~960MHz。
- 3 支持接口：Bluetooth、WiFi、移动通讯。
- 4 GNSS：集成 BDS，GPS 和 GLONASS；内置天线，支持 AGPS。

B.0.2 电子标签手持终端设备工作环境宜符合下列要求

- 1 工作温度：-20°C~50°C。
- 2 防护等级：IP65。
- 3 射频功率：1mW~1W（0dBm~30dBm），天线增益：1.3dBi。
- 4 协议标准：ISO18000-6C。

标准用词说明

标准用词	严格程度
必须	很严格，非这样做不可
严禁	
应	严格，在正常情况下均应这样做
不应、不得	
宜	允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做
不宜	
可	有选择，在一定条件下可以这样做

中国混凝土与水泥制品协会标准

预应力钢筒混凝土管生产和安装信息化技术规程

T/CCPA XX-202X

条文说明

目 次

1 总 则.....	20
2 术 语.....	21
3 基本规定.....	22
4 信息化编码.....	23
5 信息化管理系统.....	错误! 未定义书签。
附录 A 电子标签技术要求.....	26
附录 B 电子标签手持终端技术要求.....	30

1 总 则

2020 年 2 月份水利部下发了《关于印发加快推进智慧水利的指导思想和智慧水利总体方案的通知》，在需求分析的基础上，深度融合遥感、云计算、物联网、大数据、人工智能等新技术，设计了智慧水利总体架构，确定了天空地一体化水利感知网、高速互联的水利信息网、智慧水利大脑、创新协同的智能应用、网络安全体系、保障体系等六项重要任务，明确了应用、数据、网络与安全、感知等 4 类 10 项重点工程，是智慧水利推进的顶层设计。

为贯彻落实水利部党组关于大力推进智慧水利建设决策部署，加强水资源管理业务应用，统筹推进水资源管理信息系统建设，2022 年 6 月份，水利部制定印发《2022 年推进智慧水利建设水资源管理工作要点》，《要点》强调，要按照“需求牵引、应用至上、数字赋能、提升能力”的总体要求，在指导做好数字孪生流域建设先行先试的同时，根据水资源管理工作实际，着重加强用水量统计与分析、水资源监管、地下水超采治理等重点业务应用，强化算据、算法、算力，统筹推进水资源管理信息系统建设，不断提升水资源管理数字化、网络化、智能化水平，从严从细管好水资源，为推进水利高质量发展提供有力支撑。

PCCP 生产信息管理系统，行业内都在积极进行相关技术改革，信息化管理系统统一规划、统一标准、统一对接用户，是生产信息化建设的大势所趋，也是满足当前各公司业务日益增长、内部及项目管理、数据格式规范统一、以及和其他信息系统间互联互通的必经之路。

为响应国家“智慧水利”的号召，中国混凝土与水泥制品协会组织编制了本规程，规范预应力钢筒混凝土管的过程控制、质量管理、产品追溯、施工安装等生命周期各环节的信息化管理工作，提升信息化技术应用水平，实现预应力钢筒混凝土管全生命周期的有效监控。

水利工程用预应力钢筒混凝土管工程，就预应力钢筒混凝土管生产、质量信息化逐步从部分开始到全面覆盖。

2 术 语

2.1.1 预应力钢筒混凝土管的术语引用了 GB/T 19685 中 3.1.1。信息化编码是将事务或概念（编码对象）赋予具有一定规律，易于计算机和人识别的符号，形成代码元素集合。代码元素集合中的代码元素就是赋予编码对象的符号，及编码对象的代码值。

2.1.2~2.1.4 二维码技术、条码技术、电子标签都是自动识别技术，是对物体进行标识，相当于物品的身份证。

2.1.5 射频识别原理为阅读器与标签之间进行非接触式的数据通信，达到识别目标的目的。

2.1.6 手持终端是指具有操作系统、内存，CPU，显卡、屏幕和键盘、数据传输处理能力、有电池，可以移动使用特性的便于携带的数据处理终端。

2.2 缩略语，主要采用英文首字母缩写词（initialism）。首字母缩写词是一种常见的英文缩略形式，它可以帮助我们节省时间和空间，也可以避免重复或者冗长的表达。需要补充标准代号、条款号。

3 基本规定

3.0.1 信息化管理应实现预应力钢筒混凝土管的生产、安装环节的信息化管理和运行期间的质量追溯，生产包括原材料进厂、预应力钢筒混凝土管生产和出厂验收等环节，安装包括预应力钢筒混凝土管的进场验收和安装等环节，运行期间的质量追溯可读取生产、安装环节的信息。采用信息化管理系统可实现工程项目中预应力钢筒混凝土管的信息化全过程质量追溯。

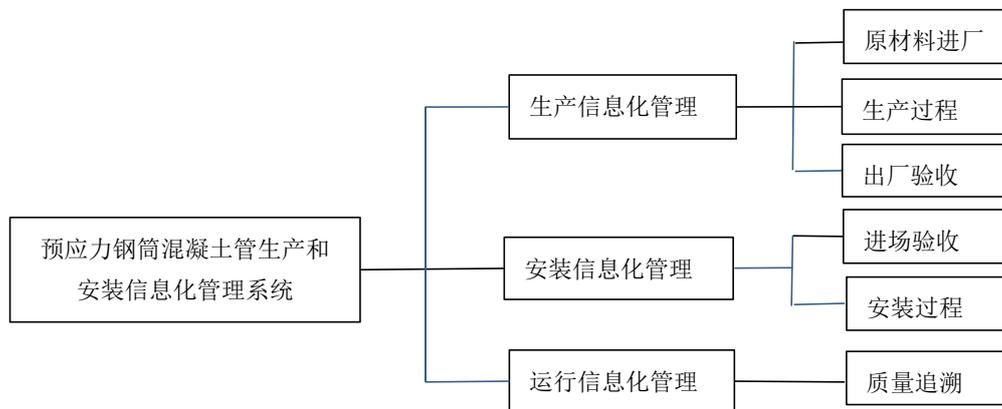


图 3.0.1 预应力钢筒混凝土管生产和安装信息化管理流程图

3.0.2 ~3.0.4 条款中的企业是预应力钢筒混凝土管制作企业。

4 信息化编码

4.1 一般规定

4.1.1~4.1.2 规定信息化管理应对信息资源进行分类、编码，编码应满足信息使用人员、计算机管理系统和成批管理项目的应用要求，应可实现在不同信息系统之间的数据共享可传递。

4.2 信息的分类与编码

4.2.1 科学性是指选择事物或概念（即分类对象）最稳定的本质属性或特征作为分类的基础和依据。系统性是指将选定的事物、概念的属性或特征按一定排列顺序予以系统化，并形成科学合理的分类体系。唯一性是指在一个分类编码标准中，每一个编码对象仅应有一个代码，一个代码只唯一表示一个编码对象。规范性是指在一个信息分类编码标准中，代码的类型，代码的结构以及代码的编写格式应当统一。扩展性是指代码应留有适当的后备容量，以便适应不断扩充的需要。

4.3 信息采集与应用

4.3.1 本条中对信息化系统管理系统的分项进行了规定。

4.3.2 本条对制作预应力钢筒混凝土管应录入的原材料信息进行了规定。

4.3.3 本条对预应力钢筒混凝土管生产管理应录入的信息进行了规定。

4.3.4 本条对预应力钢筒混凝土管生产工序流程、质量控制、工序、产品质量与原材料质量检验追溯信息进行规定。

4.3.5 预应力钢筒混凝土管运输管理应录入的信息进行了规定。

4.3.6 本条对预应力钢筒混凝土管安装信息的录入进行了规定。

4.3.7 预应力钢筒混凝土管编码信息应导入二维码、条码或 RFID 中，通过移动终端扫描或接收射频信号的方式获得生产与安装信息，提高数据收集与录入效率，节省手工录入时间。

4.3.8 本条对用户数量进行规定。

4.3.9 本条对数据接口进行了规定。

4.3.10 对预留扩展端口进行规定。

5 信息化管理系统

5.1 一般规定

5.1.1 ~5.1.2 搭建局域网或互联网所需要的网络设备，满足各相关方协同工作的需要，包括信息的获取、更新、修改和管理。

5.2 系统功能

5.2.1 本条对信息管理系统具备的功能进行规定。

5.2.2 本条规定信息管理系统包括生产管理子系统和安装管理子系统，同时对子系统应具备的功能和录入的信息进行规定。

5.3 接口标准

5.3.4 ~5.3.3 对信息化管理系统接口标准、软件系统架构以及子系统的接口进行规定。

5.4 信息安全

5.4.1 ~5.4.2 对信息化管理的网络安全进行规定。

附录 A 电子标签技术要求

A.0.1 本规范中的电子标签是指符合超高频 RFID 无线接口标准 ISO/IEC18000-6C 空中接口协议的电子标签，该协议规定了在 860 MHz ~960MHz 的频率范围内操作的射频识别（RFID）系统要求。

预应力钢筒混凝土管 RFID 操作次数及读取次数，参照 JC/T 2126.3《水泥制品工艺技术规程》PCCP 生产工艺流程图（图 4.1.1）和安装施工工艺，图中★为 PCCP 生产过程中 RFID 写操作次数，包括钢筒生产 3 次，管芯混凝土 5 次，环向预应力钢丝缠丝 11 次，辊射水泥砂浆保护层 6 次，外防腐 2 次，成品 3 次，共计 30 次；试验室 30 次，安装施工 5 次；写操作次数共计 65 次。电子标签 RFID 可满足写预应力钢筒混凝土管全生命周期写操作次数要求。

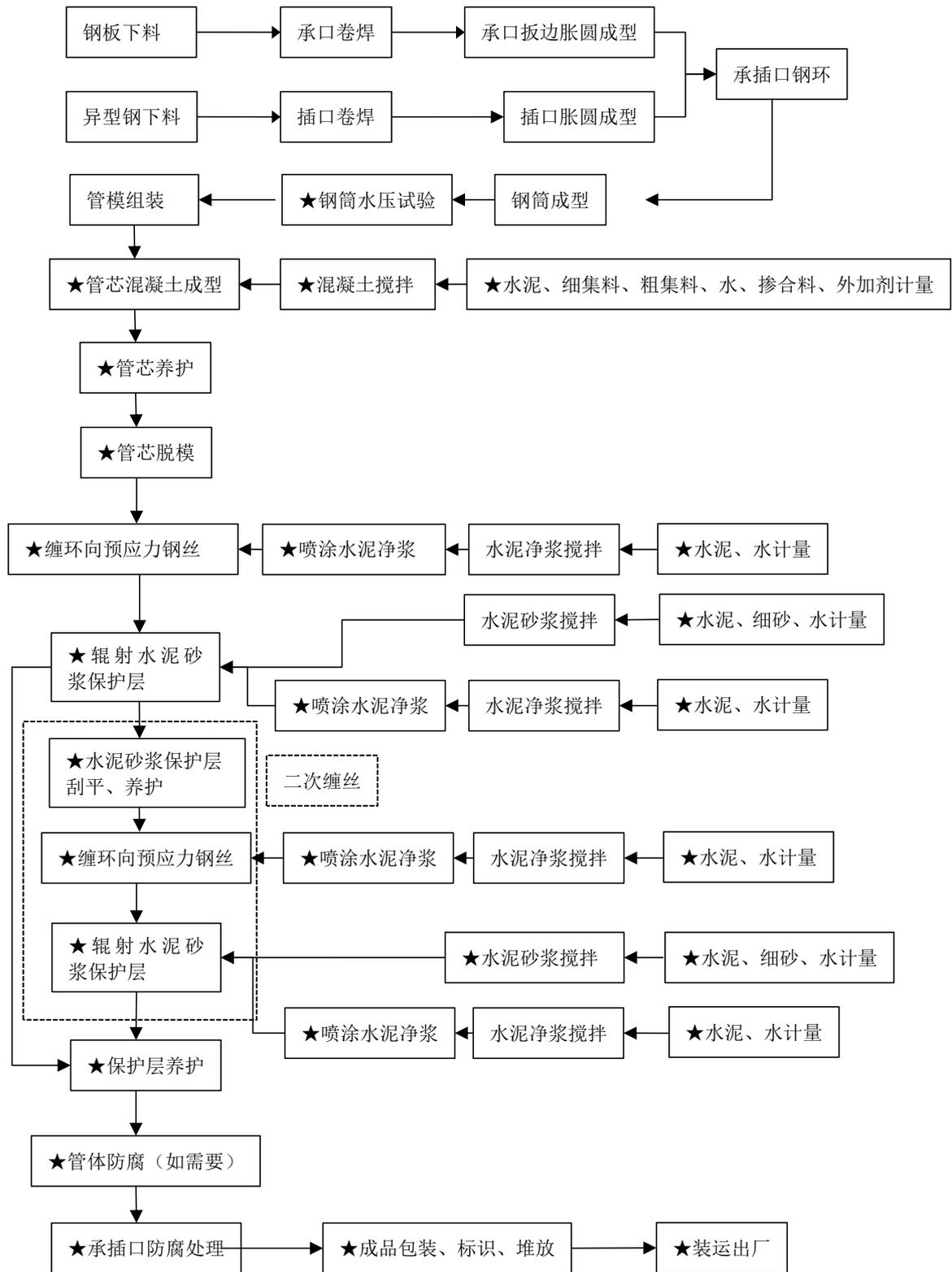


图 A.0.2 PCCP生产工艺流程图

A.0.2 本规范中的电子标签存储器分为四个存储体，每个存储体可以由一个或一

个以上的存储器组成。这四个存储体包括保留内存、EPC 区、TID 区、用户存储区。

1 用户存储区：用于存储用户自定义的数据，可以根据需要进行读写操作，通常用于存储特定应用程序的数据。

2 EPC 区：用于存储唯一的产品标识符，通常用于物流和供应链管理。

3 TID 区：用于存储标签的唯一标识符，通常用于标签的管理和追踪。

4 保留内存：用于存储访问密码，用于控制对 RFID 卡的读写权限。

A.0.3 电子标签读写距离与工作频率、尺寸和环境有关系，能达到几米及几十米。RFID 标签的信号虽然可以穿透纸张、木材和塑料等非金属或非透明的材质，能够进行穿透识别；但金属和液体会对电磁波产生影响，影响读写距离。如果环境中也存在频率接近的电磁干扰，对读写器的识别能力产生一定的干扰。RFID 电子标签不能透过金属，如果标签被金属遮挡，会影响读写距离，甚至无法读取。同时，RFID 电子标签也很难穿透水，如果被水阻隔，读写距离也会受到限制。RFID 的尺寸和在管芯混凝土中埋置位置、方向也有一定程度受限。

根据图 A.0.1 预应力钢筒混凝土管 RFID 埋设位置，管内层混凝土中埋设的 RFID，一般在试压孔附近，不同管径要求读取、写入的距离不一样，PCCPDE2200 以下的管子写入时手持终端与混凝土构件上表面的距离不小于 0.5m；读取时手持终端与混凝土构件上表面的距离不小于 0.3m，完全能够满足。PCCPDE4000 管子就需要更大的写入与读取距离。

管外层混凝土中埋设的 RFID，一般与试压孔成 90° 布置，承口端布置于非预应力区，与管轴线垂直，插口端布置于插口端面，与管轴线平行。同样不同管径要求读取、写入的距离不一样。

手持终端写入时手持终端与混凝土构件上表面的距离不小于 0.5m；读取时手持终端与混凝土构件上表面的距离不小于 0.3m，是 RFID 读取、写入的最小距离。

A.0.4 电子标签的工作温度：-45℃~100℃；存储温度：-45℃~100℃；交变湿热：在 55℃、相对湿度 95% 的条件下进行的交变湿热测试，电子标签正常工作，外观不得发生变化；相对湿度：非凝露条件下 5%~95%，电子标签正常工作。以上是电子标签基本要求。预应力钢筒混凝土管生产、安装、运营期间的工

作、存储温度一般在 $-30^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 之内，北方的预应力钢筒混凝土管生产工厂工作、存储温度最低温度在 -30°C 左右，预应力钢筒混凝土管属于低温养护，最高养护温度不超过 52°C 。预应力钢筒混凝土管生产、安装、运营期间交变湿热、相对湿度最大强度值一般出现在南方，相对湿度一般小于 95%。

A.0.5 其他材料，如果符合 A.0.4 要求也可作为电子标签封装材料。

A.0.6 电子标签埋置在预应力钢筒混凝土管的混凝土管芯内，用于输水工程，防护要求选择防尘与防水。依据 GB/T4 208-2017《外壳防护等级（IP 代码）》4.2 代码的各要素及含义，第一个数字选择 6，代表设备防护含义：尘密；第二个数字选择 8，代表设备防护含义：连续浸水。

A.0.7 按照 GB/T 1041 中抗压性能的测定方法，以电子标签整体作为试验样品进行抗压强度的测试；抗拉强度满足 GB 10009 对通用级 ABS 塑料拉伸强度要求大于等于 32MPa 的要求。

A.0.8 电子标签置入方式、位置和数量宜符合下列要求：

1 混凝土管芯浇筑前，需按设计要求明确电子标签的置入位置和数量。通过支架将电子标签固定在承口外侧。

2 混凝土管芯浇注完成后，初凝前，在插口端面的内层或外层混凝土中置入电子标签。

承、插口钢圈和钢筒从原材料开始，基于它的生产特点，一般采用二维码技术进行生产质量控制，并宜符合下列要求：

1 钢筒水压试验时在承口安装电子标签，对钢筒生产、质量进行信息化控制。承、插口钢环和薄钢板信息化数据通过二维码扫码进入系统。

2 混凝土管芯浇注完成后，在指定位置置入电子标签，钢筒信息化数据通过后台进入系统。

A.0.9 主要明确电子标签的加密以及加密授权的方式。

附录 B 电子标签手持终端技术要求

B.0.1~B.0.2 明确电子标签的读写设备的性能和工作环境指标，参照标准。