

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 2126.3—2012

水泥制品工艺技术规范 第3部分:预应力钢筒混凝土管

Process technology specification for cement products—
Part 3: Prestressed cylinder concrete pipe

2012-12-28 发布

2013-06-01 实施



中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

JC/T 2126《水泥制品工艺规程》分为七个部分：

- 第 1 部分：混凝土与钢筋混凝土排水管；
- 第 2 部分：预应力混凝土管；
- 第 3 部分：预应力钢筒混凝土管；
- 第 4 部分：自应力混凝土输水管；
- 第 5 部分：环形混凝土电杆；
- 第 6 部分：先张法预应力混凝土管桩；
- 第 7 部分：硅酸钙板/纤维水泥板。

本部分为 JC/T 2126 的第 3 部分。

本部分由中国建筑材料联合会提出。

本部分由全国水泥制品标准化技术委员会(SAC/TC 197)归口。

本部分负责起草单位：中国混凝土与水泥制品协会。

本部分参加起草单位：苏州混凝土水泥制品研究院、山东电力管道工程公司、北京韩建河山管业有限公司、山东龙泉管道工程股份有限公司、新疆国统管道股份有限公司。

本部分主要起草人：魏从九、高敏华、刘江宁、王相民、吴悦人、李世龙、高宇、余洪方、张庆欢、沈冰。

本标准为首次发布。

水泥制品工艺技术规范

第3部分：预应力钢筒混凝土管

1 范围

本部分规定了预应力钢筒混凝土管制造过程中的原材料、生产工艺、修补、质量控制以及标志、运输和贮存等要求。

本部分适用于按 GB/T 19685 标准生产的预应力钢筒混凝土管(PCCP)。

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 175 通用硅酸盐水泥
GB 700 碳素结构钢
GB 748 抗硫酸盐硅酸盐水泥
GB 912 碳素结构钢和低合金结构钢热轧薄钢板及钢带
GB 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
GB/T 5223 预应力混凝土用钢丝
GB 8076 混凝土外加剂
GB/T 14684 建设用砂
GB/T 14685 建设用卵石、碎石
GB/T 19685 预应力钢筒混凝土管
GB 50107 混凝土强度检验评定标准
JC/T 748 预应力与自应力混凝土管用橡胶密封圈
JC/T 749 预应力与自应力混凝土管用橡胶密封圈试验方法
JGJ 63 混凝土用水标准

3 原材料

3.1 水泥

水泥应采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥或抗硫酸盐水泥,其品质应分别符合 GB 175 和 GB 748 的要求,其水泥强度等级不低于 42.5。

3.2 混凝土

可用粉煤灰取代部分水泥拌制管芯用混凝土。粉煤灰取代水泥应不超过水泥用量的 20%,粉煤灰的品质应符合 GB 1596 标准规定,其质量指标应不低于 II 级粉煤灰的要求。掺加其他掺合料时须经试验确定。

3.3 细集料

管芯混凝土及保护层砂浆用砂质量符合 GB/T 14684 的规定。配制混凝土用砂宜采用细度模数为 3.2~2.3 的中粗砂，制作保护层用砂宜用细度模数为 2.2~1.6 的细砂，最大粒径应不大于 3 mm。

3.4 粗集料

管芯混凝土采用碎石或卵石，其颗粒粒径范围宜在 5 mm~30 mm，石子最大粒径应不大于管芯混凝土壁厚的 2/5，质量符合 GB/T 14685 的规定。

3.5 水

混凝土和砂浆拌和用水，应符合 JGJ 63 的要求。

3.6 外加剂

根据不同品种水泥和管芯成型方法的不同，经试验选用合适的外加剂，其品质应符合 GB 8076 的要求。

3.7 钢材

3.7.1 承插口钢环及钢筒所使用的钢板应分别符合 GB 700、GB 912 的规定，其屈服强度承插口环不低于 207 MPa，50 mm 标距内的断裂伸长率应大于 20%，钢筒用钢板不宜低于 215 MPa，50 mm 标距内的断裂伸长率应大于 15%。

3.7.2 承插口钢环断面形状及几何尺寸应符合设计要求，表面光滑，无重皮、毛刺及麻面。

3.7.3 预应力钢丝应符合 GB/T 5223 标准的规定。质检部门除应在核实生产厂家产品质量合格证外，还应对其每批钢丝取样进行抗拉强度、伸长率、弯曲、扭转等的力学性能试验。

3.8 橡胶圈

3.8.1 管子接口用橡胶圈的直径和环内径应符合设计要求。性能、质量要求及试验方法应分别符合 JC/T 748 及 JC/T 749 的规定。

3.8.2 公称直径 1 600 mm 以下的管材应采用无接头的橡胶圈，公称直径 1 600 mm 及以上的管材相配套的橡胶圈，每个胶圈上的拼接点数应不多于两个，且拼接点之间的最小长度应不小于 600 mm，对带拼接点的胶圈，每个拼接点都须进行检验。即将其至少拉伸至原长的 2 倍，扭转 360°，目测每个经拉长的拼接点，拼接点处无剥离、裂缝为合格。

4 生产工艺

4.1 生产工艺流程

预应力钢筒混凝土管生产工艺流程见图 1。

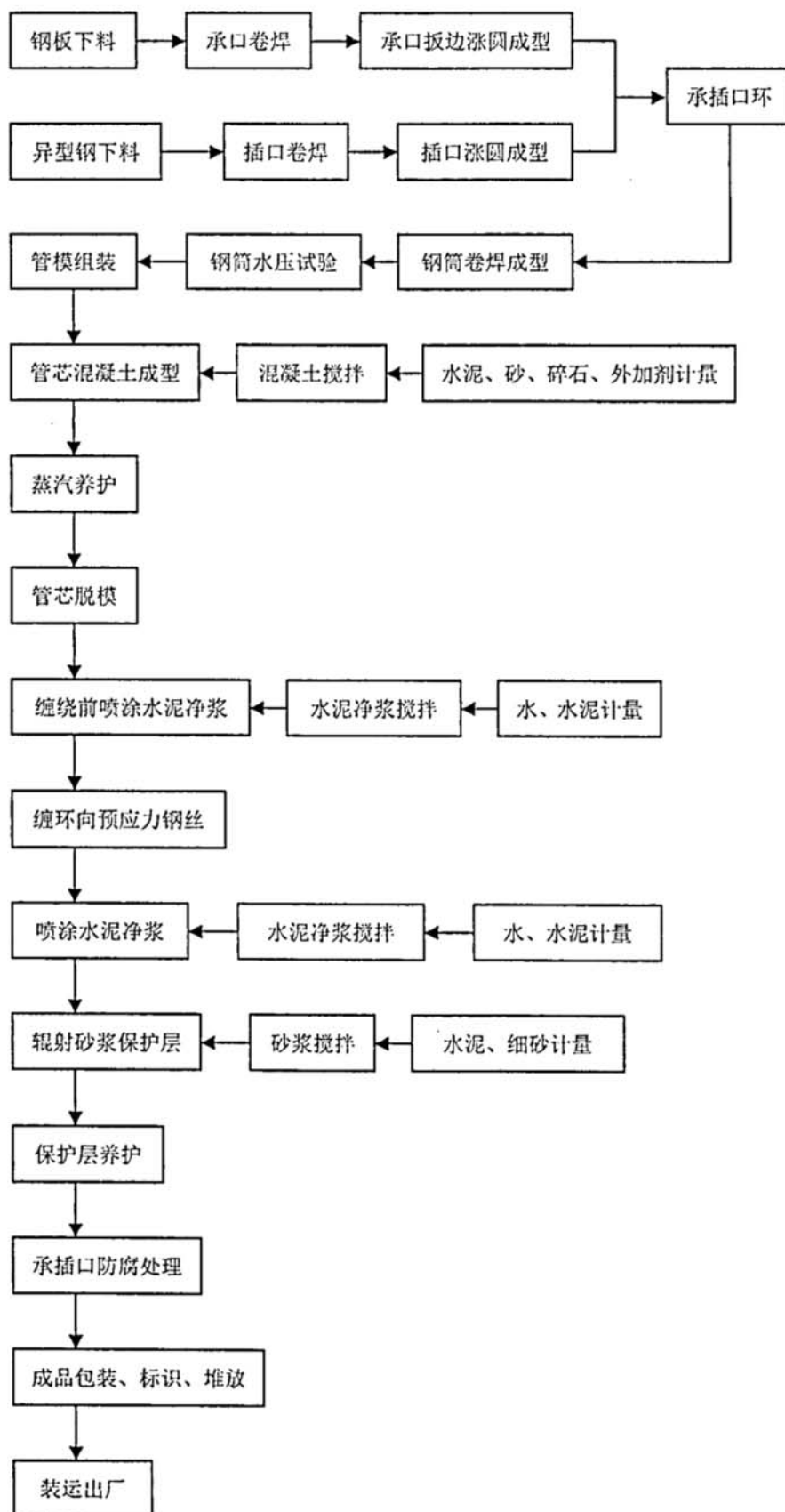


图1 预应力钢筒混凝土管生产工艺流程图

4.2 钢筒制作

4.2.1 钢筒组成

钢筒是由承口环、插口环、筒体三部分组成。钢筒焊接可采用自动埋弧焊、气体保护焊或人工电弧焊。

4.2.2 承插口钢环

4.2.2.1 承口钢环：由符合要求的钢板焊接成圆环，并应用胀圆机扩张整圆到所需尺寸。按设计要求的板厚及尺寸下料、对口焊接成圆环，焊缝及周围的焊渣应清理干净并磨平，经扳边成所需的形状，然后胀圆成型至设计直径。

4.2.2.2 插口钢环：用符合设计要求的异型钢按要求尺寸下料，对口焊接成圆环，对口焊缝及周围的焊渣必须清理干净并磨平，然后胀圆成型至设计直径。

4.2.3 筒体

4.2.3.1 螺旋式制筒应先将合格的承插口环按要求固定在制筒机芯模上，制筒时符合下列要求：

- a) 放板机所用钢板宽度以及边线与制筒机之间的角度应调整至互相适应；
- b) 薄板起点斜角应与板宽、角度以及钢筒直径相适应；
- c) 放板机的放板、制筒机的卷板、焊机的焊丝，三者的行走速度应同步，按规定的参数进行焊接，如有漏焊可用人工补焊。

4.2.3.2 拼接式制筒由剪板、拼接、卷筒、组装等工序组成：

- a) 筒板薄板按设计长度在剪板机上定长剪切下料和切边；
- b) 按管径的圆周尺寸和宽度进行拼板，板间可采用对接、搭接，应保证平板尺寸正确；
- c) 筒体卷筒在卷板机上进行，往返卷曲后点焊对接固定，然后进行合缝焊接、整圆，以确保筒体直径和圆度；
- d) 将接口环与筒体在组装台上进行组装，检查钢筒长度及端面倾斜度无误后点焊牢固，进行接口环与筒体的环向焊接。

4.2.3.3 钢筒的焊缝可为纵向缝、横向缝或螺旋缝，但不得出现“+”字形焊缝，其焊缝高度应不大于1.6 mm。

4.2.3.4 PCCP-E(嵌置式预应力钢筒混凝土管)钢筒上的凹凸不平若与表面误差大于10 mm，应在浇灌混凝土前整平。PCCP-L(内衬式预应力钢筒混凝土管)管缠丝后，不允许因钢筒凹凸不平而造成预应力钢丝与钢筒之间出现1.6 mm以上的净空。错位搭接焊的钢筒，其最大净空应不大于1.6 mm加钢筒的径向厚度。

4.2.4 水压检验

4.2.4.1 制作好的钢筒必须逐个经过水压检验，合格后方可进行管芯成型。

4.2.4.2 水压检验可采用卧式或立式检验。对于卧式检验，钢筒的钢板计算拉应力应为140 MPa；对于立式检验，钢筒底部钢板的计算拉应力应为172 MPa，依此按其规格计算所得的检验压力进行静水压试验，在达到检验压力后恒压3 min，无渗漏点为合格。

4.2.4.3 水压检验时，应对钢筒进行全面检查，并在所有出现渗漏的部位做出标记；卸压后重新补焊，并需再次水压检验，直至合格。

4.2.5 钢筒清理

每个钢筒都应清除粘附的油灰异物等，以免影响混凝土或砂浆与钢筒的粘接。

4.3 管芯制作

4.3.1 管芯混凝土成型

PCCP-L 宜采用离心法, PCCP-E 宜采用立式振动法, 也可用其他可行的方法成型管芯。

4.3.2 管芯混凝土设计强度等级

混凝土试件应符合 GB 50107 的规定, 并应不低于 40MPa。使用的配合比应首先在试验室进行试配, 以符合技术要求的最佳配合比, 经过小批量生产的验证后才能正式使用。

4.3.3 混凝土制备

4.3.3.1 材料称量应准确, 其误差范围: 水泥及混凝土掺合料、外加剂为 $\pm 1\%$, 砂、石为 $\pm 2\%$ 。搅拌第一盘料时应适当增加水泥用量。

4.3.3.2 混凝土应用强制式搅拌机搅拌。

4.3.3.3 拌合用水应计量准确, 混凝土坍落度 PCCP-L 宜控制在 3cm~6cm, PCCP-E 宜控制在 5cm~10cm。

4.3.3.4 混凝土搅拌时间不宜少于 2min (掺加外加剂时不宜少于 3min), 确保拌和均匀。

4.3.3.5 拌制的混凝土应制作试块。对每班成型的不同配合比混凝土至少制作 3 组试件, 用于测定脱模强度、缠丝强度、28d 强度试验。原材料改变视同配合比变化。

4.3.4 离心成型混凝土管芯

4.3.4.1 钢筒入模: 模具与钢筒间宜垫有若干道厚度适当的橡胶条, 应使钢筒在模内固定。

4.3.4.2 离心转速分低、中、高速三级, 高速时管芯线速度应大于 600m/min, 慢、中、高速的时间和速度根据不同的管径调整。

4.3.4.3 应在规定时间内连续均匀投入混凝土拌和料, 低速旋转布料均匀, 高速旋转使其充分密实, 将内壁凸出的石子用人工打掉, 清除多余浮浆, 使内壁平整。

4.3.5 立式振动成型混凝土管芯

4.3.5.1 管模的整理及钢筒的入模

4.3.5.1.1 管模必须清理干净, 用毛刷或喷射方法, 均匀喷涂脱模剂。

4.3.5.1.2 内模插销坚固到位后, 套入钢筒, 并检查是否到位。

4.3.5.1.3 顶盖就位, 使钢筒与管模的中心保持一致。

4.3.5.1.4 外模到位前, 将预埋件用螺栓紧固在外模两端的正确位置上。

4.3.5.2 混凝土浇筑

4.3.5.2.1 浇筑混凝土时应采取措施, 使内侧混凝土的浇筑面高于外侧混凝土的浇筑面, 并保持在一定的高差。每次浇筑的时间间隔不大于 30min, 加料时开启振动物, 直至混凝土表面无气泡后停止振动。

4.3.5.2.2 加料到插口端面时, 内侧混凝土应与插口端面相平, 并用特制的高差尺测量外侧混凝土料面, 保证达到设计尺寸。

4.3.6 蒸汽养护

4.3.6.1 管芯成型后, 按规定的蒸养制度进行养护, 升温速度应不大于 22°C/h, 最高温度 PCCP-L 应不大于 80°C, PCCP-E 不宜大于 60°C。

4.3.6.2 根据季节和气候的变化,按试验室经过试验选定的蒸养制度进行蒸汽养护,经蒸养后的管芯脱模强度,采用立方体试件时,PCCP-L不宜低于28 MPa,PCCP-E不宜低于20 MPa;采用圆柱体试件时,PCCP-L不宜低于21 MPa,PCCP-E不宜低于16 MPa。

4.3.6.3 应采取措施使外露混凝土表面保持湿润,促进混凝土强度增长。

4.3.7 管芯脱模

管芯脱模时环境温度与管芯温度的温差不宜大于25℃,避免温差过大引起管芯开裂,并应轻起轻放,以免碰坏承插口端混凝土和管芯混凝土。

4.3.8 管芯缠丝

4.3.8.1 管芯脱模后冷至常温方可缠丝,且在管芯成型后21d之内必须缠丝完毕,缠丝时管芯混凝土强度应达到设计缠丝强度,且缠丝对混凝土产生的初始应力不应超过缠丝时混凝土强度的55%。缠绕环向预应力钢丝应采用机械法。缠绕预应力钢丝时,应同时用1:0.625(水泥:水)的水泥净浆均匀喷涂在管芯钢丝表面上。

4.3.8.2 预应力钢丝要预绕在滚筒上,在预绕时进行盘间的钢丝接头,钢丝接头可用搭接绑扎,搭接长度由试验确定,要求试验强度不低于母材的最小抗拉极限强度。

4.3.8.3 缠丝时钢丝品种、直径、张力值(控制应力)和间距根据设计要求进行。

4.3.8.4 钢丝端部应可靠锚固,锚固力应不小于钢丝的控制应力,端部钢丝不得密绕。

4.3.8.5 在缠丝过程中,缠丝张拉力的正常波动偏离平均值应不超过10%。在管芯两端的第一圈,其张力可为设计张力的50%。

4.3.8.6 缠丝过程中的张拉力必须通过自动仪表连续记录绘制成张力曲线,编号、存档。

4.3.8.7 在缠丝过程中不得进行钢丝接头,如有断丝情况发生,应将已缠在管子上的钢丝全部拆除并重新进行缠丝。

4.3.8.8 管芯缠绕钢丝应均匀,在管长方向任意一段60 cm缠丝范围内,圈数不得少于设计圈数。

4.3.8.9 双层缠丝,内层钢丝应以水泥砂浆覆盖并进行养护,覆盖层应平整,净厚度不应小于钢丝的直径,缠丝时水泥砂浆强度应不低于28 MPa。

4.4 保护层制作

4.4.1 保护层宜用辊射喷浆法。

4.4.2 辊射保护层的同时,应在管芯表面上喷涂1:0.625(水泥:水)的水泥净浆。

4.4.3 保护层砂浆强度不低于45 MPa,使用的水泥应与管芯混凝土的水泥同一品种,砂浆搅拌应使用强制式搅拌机。辊射回弹的砂浆落料在1h之内可作为细集料再次使用,但每次用量不得超过砂浆混合料总量的1/4。

4.4.4 辊射的保护层应致密坚实,不应有空鼓现象。保护层净厚度应符合GB/T 19685关于保护层厚度的要求。

4.4.5 保护层辊射完成后,应及时将插口端砂浆清理干净,保证插口的安装尺寸。

4.4.6 采用自然养护或蒸汽养护进行保护层养护;采用自然养护,则在保护层辊射完毕静停至少4h之后,开始洒水养护,养护期最少为7d。

4.4.7 出厂时的保护层应不低于设计强度的90%,当气温在15℃以上及干燥气候下,在管内外应间歇洒水保湿。

5 修补

- 5.1 管材由于加工或吊运等原因所造成外观的瑕疵应予修补, 修补后经质检部门验收合格后, 方可出厂。
- 5.2 修补材料可用: 混凝土或水泥砂浆、乳胶砂浆、无毒树脂和无毒树脂砂浆。
- 5.3 修补前应清除有缺陷的混凝土或砂浆, 清除油污, 用钢丝刷刷净, 以利于与原混凝土或砂浆面的结合。
- 5.4 修补用的水泥应与管芯混凝土和保护层砂浆用的水泥品种相同。
- 5.5 修补的部位, 应根据修补材料品种采用相应措施及有效的养护方法, 以利修补材料的粘结与固化, 确保修补质量。

6 质量控制

- 6.1 企业应建立完善的质量保证体系。
- 6.2 对进厂的原材料应按《混凝土输水管产品生产许可证实施细则》要求的项目进行复检, 合格后方可使用。
- 6.3 企业应建立满足生产要求的试验室, 并配备相应的检验仪器、设备。

7 标志、运输和贮存

7.1 标志

凡检验合格的成品, 应根据标准要求, 在管身上至少应标明: 厂名、代号、公称直径、压力等级、覆土深度、许可证编号、检验日期和“严禁碰撞”等字样。

7.2 运输

7.2.1 装卸搬运时, 必须轻起轻放, 严禁碰撞, 不准滚动搬运, 必须用起重机械单根起吊。起吊时严禁用钢丝绳穿心吊。

7.2.2 装车发运时, 应有防止震动、滑移、窜动的措施并与车厢绑扎牢稳。如遇超宽、超高情况应采取相应措施。

7.3 贮存

7.3.1 PCCP-L 管可采用卧式堆放, 其层数见表 1。各层间宜用垫木或草把作支垫, 并使上下支点对齐, 支垫的厚度以不碰伤承口为准, 两支点的间距可取 $3/5$ 管长, 支点距管端为 $1/5$ 管长。

表1 PCCP-L 管卧式堆放层数表

公称直径/mm	600	700~800	900~1200
层数/层	4	3	2

7.3.2 PCCP-E 管以立式存放为宜。如卧放只能在 7.3.1 条规定的支垫上单层存放。

中 华 人 民 共 和 国
建 材 行 业 标 准
水泥制品工艺技术规范
第 3 部分:预应力钢筒混凝土管
JC/T 2126.3—2012

*

中国建材工业出版社出版
建筑材料工业技术监督研究中心
(原国家建筑材料工业局标准化研究所)发行
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
地矿经研院印刷厂印刷
版权所有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 18 千字
2013 年 5 月第一版 2013 年 5 月第一次印刷

书号:155160·172

*

编号:0827



JC/T 2126.3—2012

网址:www.standardcnjc.com 电话:(010)51164708
地址:北京朝阳区管庄东里建材大院北楼 邮编:100024
本标准如出现印装质量问题,由发行部负责调换。