

# 浅谈环形混凝土电杆质量控制

段伟 周煜超 李坚韧  
衡阳市产商品质量监督检验所

**摘要:** 环形预应力钢筋混凝土电杆是架空输电线路的主要组成部分。其质量直接影响到整个输电线路的质量。在文中主要针对环形混凝土电杆质量控制进行探讨, 为提高环形混凝土电杆质量提供借鉴。

**关键词:** 环形预应力钢筋混凝土电杆; 质量控制; 质量改进

## 前言

目前, 绝大多数环形预应力钢筋混凝土电杆的生产企业规模小, 技术力量差, 企业管理水平低下, 质量意识薄弱, 过程控制和出厂检验存在把关不严等现象。因为出厂试验为破坏性试验, 检验成本相对较高, 所以大多数生产企业并未按照国家标准要求配备出厂检验设备具备相应的检验能力。造成电杆质量难以控制, 故此篇文章根据湖南省衡阳市历年环形预应力钢筋混凝土电杆质量抽查不合格情况, 分析了产品质量的不合格原因, 希望有助于环形预应力钢筋混凝土杆的产品质量改进。确保电网建设安全运行。

自2000年以来, 衡阳市产商品质量监督检验所每年都对衡阳地区环形预应力钢筋混凝土电杆的生产企业组织1~2次集中抽样检验, 检验种类覆盖了锥形杆、等径杆、组装杆。通过对历年来的不合格项目汇总分析得知, 抗裂检验系数占不合格总数的40%, 其余不合格项目为漏浆和内外表面露筋。

## 一、不合格项目形成的原因及质量分析

(一) 按照 GB/T4623-2014《环形混凝土电杆》要求, 预应力混凝土电杆和部分预应力混凝土电杆的混凝土强度等级不低于C50, 这意味着环形预应力钢筋混凝土电杆需要使用强度较高的混凝土, 在生产操作过程中严格按照生产工艺的规定先对水泥进行级配, 使混凝土性能参数达到标准。

(二) 高强度钢筋骨架的制作。不同种类的混凝土电杆应按照有关电杆图集进行配筋, 配筋前应先进行高强度螺旋钢筋的抗拉强度和外观尺寸及筋高试验, 以确保钢筋符合国家标准的要求, 不得少筋, 钢筋应沿电杆纵向受力, 环向均匀配置, 端面应平整, 不得有局部弯曲, 表面应无油污, 中间不应有接头, 纵向受力钢筋内侧应设框架环, 在浇筑之前, 需要再次检查钢筋模具内的钢筋骨架是否处于混凝土中的设计位置, 钢筋骨架不得有这段断筋、扭曲现象。预应力进行张拉时, 张拉速度不应太快, 需要严格控制张拉应力和钢筋伸长值。用于试验监测的拉力表应定期进行校正。张拉应力的控制, 对预应力混凝土的强度有着非常大的影响。

(三) 电杆离心成型, 现今的离心成型大大优于早期的振动成型, 它提供更好的密实性, 使得混凝土干缩而引起的极细小裂纹和龟裂不会轻易向纵深发展。平时应经常对离心机的转速和时间进行检查, 避免旋转过快导致浆砂分离, 还应定期检查离心机变形率, 避免电杆壁厚不均出现偏心现象。

(四) 养护, 由于生产单位节约时间成本, 经常会将混凝土处于养护期的电杆发送到施工现场, 在装卸运输过程中难免发生撞击。由于施工现场电杆堆放环境不够理想, 电杆受力不均, 导致混凝土强度降低。采用蒸汽养护的电杆, 需将养护环境的温度调整至120~150℃, 目的是能够尽快的完成水泥的水化反应。电杆的蒸汽养护时间一般为8至10个小时。在蒸养过程中需特别注意升温速度, 如果过快, 可能会造成电杆的内侧表面的混凝土体积膨胀从而生成不应有的裂纹, 温度的控制, 对养护期有决定性作用。在脱模后, 还应注意电杆的后期养护工作。

(五) 漏浆, 漏浆也是混凝土电杆出现不合格的常见问题。造成漏浆的主要原因有: 1、用于制作电杆的钢模不符合要求或

钢模使用时间过久维护不当, 导致钢模变形。以致钢模装配的缝隙过大; 2、每次制作完电杆, 操作人员没有对钢模的合缝处进行仔细清理, 导致钢模内还残留了已经硬化的水泥砂浆, 也会造成钢模合缝不严情况发生; 螺栓紧固方法不合适, 螺栓不能对称均匀地拧紧, 甚至存在螺栓松动。钢模纵向受到不均匀的力, 导致密封不到位, 产生泄漏情况。

## 二、电杆增加荷载试验

按照GB/T4623-2014《环形混凝土电杆》的试验方法, 悬臂式试验用于锥形杆的检测, 根据电杆长度的不同使用的滚动支座数量也不相同: 长度小于或等于10m的电杆(一个滚动支座)、长度大于10m(两个或两个以上滚动支座)。水平加荷筒支式试验用于等径杆的检测。固定点A和点B的垫板需使用硬质材料, 目的是让电杆的底部不能随意的移动, 即使存在细微的移动也能通过百分表读取数据。

(一) 由零开始按20%的开裂检验弯矩级差增加荷载至80%的检验弯矩, 然后按10%的开裂检验弯矩级差增加荷载至开裂检验弯矩, 每次停止间隔为3分钟, 查看是否有裂纹出现, 同时并记录裂纹宽度和它的挠度值, 在未出现裂纹前, 应继续以开裂检验弯矩10%的级差增加荷载直至出现裂纹为止。

(二) 由开裂检验弯矩卸荷至零, 卸荷后静待时间大于3分钟, 记录残余裂纹宽度和它的挠度值。

(三) 由零开始按开裂检验弯矩20%的级差增加荷载至开裂检验弯矩, 记录裂纹宽度和它的挠度值。当增加荷载至开裂检验弯矩的160%后, 按开裂检验弯矩的10%的级差继续加荷至承载力检验弯矩, 每次停止间隔为3分钟, 查看并记录读数。

试验结果计算:

1、弯矩计算:

采用悬臂式试验的锥形杆, 其测量的弯矩计算如下:

$$M_{wi} = P_{wi} L_1$$

采用筒支式试验的等径杆, 其测量的弯矩计算如下:

$$\text{水平加荷时: } M_{wi} = P_{wi} \frac{a}{2}$$

$$\text{向下加荷时: } M_{wi} = (P_{wi} + Q) \frac{a}{2} + qL_0^2 / 8$$

$$\text{向上加荷时: } M_{wi} = (P_{wi} - Q - qL_0) \frac{a}{2} + qa^2 / 2$$

2、抗裂计算:

通过初裂弯矩与开裂检验弯矩的比值得到开裂检验系数 $\gamma_{cr}^0$ :

$$\gamma_{cr}^0 = M_f / M_k$$

3、挠度计算:

采用悬臂式试验时, 任一级荷载作用下的梢端挠度计算如下:

$$a_{si} = a_{ci} - (a_{Ai} + a_{Bi}) L_1 / L_2 + a_{Ai}$$

采用筒支式试验时, 任一级荷载作用下的梢端挠度计算如下:

$$a_{si} = a_{ci} - (a_{Ai} + a_{Bi}) / 2 \pm a_1 P_0 / P_1 a_1 = a_{ci} - (a_{A1} + a_{B1}) / 2$$

4、承载力检验弯矩计算如下:

$$M_u^0 \geq [\beta_u] M_k$$

5、抗裂检验

钢筋混凝土电杆开裂检验结果: 100%开裂检验弯矩下最大裂

(下转第155页)

准,通过信息技术手段的运用将各项内容有机的结合起来,构成全方位、全过程的归纳信心管理平台。建筑工程各部门之间加强交流,增加风险意识,建立真实的数据,提高建筑工程的质量,避免安全隐患<sup>[4]</sup>。

#### (二) 培养建筑工程管理方面的人才。

国家要给予大力支持,在一些高等院校设立专门的建筑工程管理专业,并招收一大批人才进行培养,并且要聘请专业的人才进行授课,授课的方式要多样化且有趣,提起学生们学习的热情和兴趣,设立国家奖学金,奖励在建筑工程管理方面取得成就的学生,激励广大学生学习。要注重实地操作,培养人才的创新意识,促进建筑工程管理的发展,保障建筑工程施工质量。

#### (三) 完善建筑工程管理的相关规定

提高建筑工程管理部门的责任意识。要建立起严格的奖惩制度,对责任意识淡薄,工作做不到位的工作人员给予严厉惩罚,对认真负责的工作人员也要有物质和精神的奖励。建筑工程管理部门也要建立监察制度,对施工人员进行实施监督,尤其对于重大项目,牵扯范围广,涉及资金面大,较为负责的项目要更加严格的进行监督审查,保证检测结果公平公正。建筑工程管理相关部门不要急于求成,建筑工程管理的工作人员要认真负责,减少工作的失误。要创建严格的责任问责制度,对出现的问题和失误进行严格的调查,找出相关工作人员,并进行责任问

责。建筑工程管理的工作人员绝不能贪污腐败,严格按照国家规定的相关标准进行工作,保证建筑工程管理的质量,不能损害国家和人民的利益。

#### 结束语

在信息技术发展提升的大背景下,建筑工程管理信息化,是信息化的重要构成部分,也是必然趋势。作为现阶段发展的支柱性产业的建筑业,更要紧跟潮流,利用先进的技术和管理经验,将建筑工程管理信息化,提升整体的管理水平,节约成本,提高工作效率,发现建筑工程管理当中存在的问题,从而及时解决,减少工作的失误,促进我国建筑业的发展,进而促进我国经济的发展。

#### 参考文献

- [1] 刘志刚,陆素娟.关于建筑工程管理信息化问题的分析[J].价值工程,2018,37(4):68-69.
- [2] 靳田野,张海霞.关于建筑工程管理的信息化问题思考[J].城市建筑,2016(32):109-109.
- [3] 何文逊.建筑工程管理信息化存在的问题与解决方法[J].中国房地产业,2015(22):196-196.
- [4] 王绪虎.关于建筑工程管理信息化问题的分析[J].建材与装饰,2017(5).

(上接第129页)

#### (四) 做好城市竖向是给排水规划的前提

贵安新区作为典型的丘陵山地型城市,地形起伏、冲沟密布,场地条件较为复杂,在尚未进行整体竖向系统研究的背景下,难以保证各级路网线形的合理性,更无法体现道路、市政管网与场地的合理衔接关系。整体竖向系统研究是保障道路、市政管网与场地合理衔接,指导开发建设的基础性规划。与此同时,我们看到相关的开发建设行为正在快速改变原有地形地貌和排蓄水系统,对城市整体合理有序地开发建设提出挑战,快速实施的过程中在城市局部出现了排水不畅、地块与道路标高衔接困难、土石方开挖量大、无序弃土等现象,进而影响到新区的开发进度和整体形象,增加工程投资,还可能对城市生态环境建设造成了一定的影响。因此,基于大规模基础设施建设不断铺开的背景,开展整体道路及场地竖向规划是给排水市政规划设计前提。

#### 结语

总的来说,随着我国经济的不断发展,人们的想法正在随之改变。在现代社会中,人们越来越重视环保,在城市中占据重要

地位的市政给排水系统也需要结合实际进行设计,相关人员需要从多个方进行考虑,来实现经济和自然共同进步的情况,在设计过程中需要保证结合环保理念,从整体进行考虑,采取科学合理的设计办法,优化城市发展环境,让城市市政给排水系统能够最大程度上发挥其价值,以此来推动城市的向前发展。

#### 参考文献

- [1] 李兰.关于城市市政共同沟建设的初探[J].工程建设与档案,2005年03期.
- [2] 王思雯.生态城市背景下市政给排水规划设计的重要性及要点探析[J].工程技术研究,2019,4(10):184-185.
- [3] 孔春艳.关于城市市政给排水的规划设计探讨[J].黑龙江科技信息,2014年09期.
- [4] 林泉.浅析我国城市市政给排水的规划设计[J].黑龙江科技信息,2011年34期.
- [5] 刘洪如.生态城市背景下的给排水规划设计探究[J].科学技术创新,2018(08):140-141.

(上接第254页)

缝宽度 $W_{\max}$ 和卸荷后残余裂缝宽度 $W$ 的计算如下:

$$W_{\max} \leq 0.20mm$$

$$W \leq 0.05mm$$

预应力混凝土电杆和部分预应力混凝土电杆抗裂检验结果应符合如下要求:

$$\gamma_{cr}^0 \geq [\gamma_{cr}]$$

6、挠度检验:

电杆挠度检验结果,应符合下式要求:

$$a_s^0 \leq [a_s]$$

在环形混凝土电杆生产过程中,生产企业必须要严格按照电杆的生产工艺流程和设计图纸生产,特别应注意养护条件和运输。

#### 参考文献

- [1] 何锋,林志东,陈益凡,等.复合材料电杆力学性能试验关键问题分析[J].能源与环境,2018(03):35-36.
- [2] 王玉杰,黄炳南,戎改丽.PC钢棒在混凝土电杆中的应用分析[J].金属制品,2014,40(06):54-58.