

严寒地区桥梁桩基施工技术要点浅析

周光照

中国建筑第七工程局有限公司 河南郑州 450003

摘要: 本文以严寒地区桥梁桩基施工为研究对象,分析了严寒地区桥梁桩基施工过程中应注意的技术要点。通过对具体工程实例的分析,探讨了在严寒地区桥梁桩基施工中应对冬季施工问题的方法。

关键词: 严寒地区; 桥梁桩基; 施工技术

1 工程概况

长春市城市轨道交通空港线总长 6967.708m(双线),其中高架段设计墩台 64 个,桩基 260 根,严寒天气下施工桩基成了该项目冬施阶段的重难点。该项目所在区域气候的主要特点是:春季干旱多风,夏季温暖短促,秋季晴朗温差大,冬期严寒漫长。年平均气温 4.6℃,年降水量 600~700 毫 m,全年无霜期为 140~150 天,全年冰冻期为 5 个月。

2 施工准备

在严寒地区进行桥梁桩基施工,需要充分做好施工准备工作,确保工程质量与施工安全。

3 施工技术要点

3.1 各阶段保温技术

3.1.1 桩基施工过程中的保温措施

在严寒地区进行旋挖钻孔施工,为了确保施工效率和质量,项目部需采取一系列措施控制温度。首先,应选用具备保温功能的钻孔设备,以保持温度稳定。钻孔设备的选型需根据地质条件、桩基直径和施工深度进行合理选择。其次,在钻孔过程中,要严格控制钻孔速度和进尺,减少热量损失。此外,混凝土的保温拌和也非常关键。选用优良的保温材料,如保温毯、保温棉等,覆盖混凝土拌和设备。在拌和过程中,要严格控制拌和温度、时间和速度,确保混凝土质量。在运输和安装过程中,为了保持混凝土桩基的温度稳定,使用保温车并配备加热设备是很重要的。这样可以防止混凝土在运输和安装过程中出现温度下降过快或温度不均匀的情况,从而避免桩基出现裂缝或其他质量问题。最后,要加强施工过程中的监控与管理。负责人需密切关注混凝土温度、钻孔速度、保温设施运行状况等,及时调整保温措施。同时,对施工质量进行检查,确保旋挖钻孔施工的质量和效率。通过这些措施,项目部可以确保在严寒地区进行旋挖钻孔施工时,混凝土的质量与稳定性不受低温环境的影响。

3.1.2 混凝土浇筑过程中的保温措施

(1) 选用适宜的混凝土防冻剂

在严寒地区,为提高混凝土的抗冻性能,需要选用适宜的混凝土类型。桥梁桩基采用 C35 水下混凝土,严寒天气下增加了减水剂的防冻成分和早强成分,防冻剂为零下 15℃防冻剂,避免混凝土浇筑完成后,初凝前出现冻结情况。当室外平均气温低于零下 20℃的时候,会在防冻早强减水剂之外,增加额外的零下 20℃粉状防冻剂。

(2) 浇筑过程中的温度控制

在严寒地区,项目部需要采取一系列措施来控制原材料温度、混凝土拌和温度以及运输过程中的温度,以确保混凝土质量。首先,商混站应对水泥、骨料、水等原材料进行预热处理,使用加热设备或保温室内升温的方法,使原材料温度达到规定要求。同时,配备温度检测设备实时监测,并根据监测数据调整加热设备的工作参数。严格控制拌和温度,根据气温和原材料温度调整拌和时间、拌和速度以及拌和用水量。此外,严寒地区应选用具有保温性能的混凝土运输车,内部设置保温层并配备加热设备。运输人员需密切关注混凝土温度变化,根据气温和混凝土温度及时调整加热设备的工作参数。同时,加强对保温车驾驶员的培训,提高他们在严寒环境下的驾驶技能。

3.1.3 严寒地区水下混凝土养护措施

(1) 选用适宜的混凝土配合比

在严寒地区,应选用具有良好抗冻性能的混凝土配合比。通过调整水泥用量、选用高效防冻剂和保温材料等方法,提高混凝土的抗冻性能。此外,应注重混凝土的均匀性,确保混凝土在浇筑过程中质量稳定。

(2) 保温措施

为了防止水下混凝土在低温环境下产生冻胀裂缝,应采取保温措施。常用的保温方法包括:在混凝土表面覆盖保温材料,如保温毯、保温棉等;设置保温棚,利用加热设备保持混凝土温度稳定;采用封闭式施工,减少冷空气对混凝土养护的影响。

(3) 加热设备应用

在严寒地区,可采用加热设备对混凝土进行加热处理,以降低混凝土的冷却速度。常用的加热设备有电热器、蒸汽锅炉等。加热设备应根据混凝土温度需求进行选择,确保加热效果。在加热过程中,应严格控制温度,避免过热导致混凝土性能下降。

(4) 水位监控

在养护过程中,应对水位进行实时监控。一旦发现水位波动较大,应及时采取措施调整水位,确保混凝土养护过程中水位稳定。此外,还应密切关注气温变化,根据实际情况调整养护措施。

3.2 桩基施工

在严寒地区,由于地层条件复杂,钻孔灌注桩施工需要针对性地选择合适的钻头、钻杆和钻具,以确保施工顺利进行。钻孔灌注桩施工过程可分为成孔和成桩(即混凝土灌注)两个阶段。在冬季下部结构施工中,为确保温度适宜,采用双排脚手架搭建保温棚骨架,覆盖双层防火棉毡和防水篷布。保温棚内每 25 平方米布置一个焦炭炉作为热源。施工期间,每 3 个火炉配备一名看护人员,超过部分不足 3 个火炉时,增加一名看护人员,实行 24 小时值班。此外,配置一名专人负责 24 小时维护温湿度计和 CO 报警器。

施工前,采用破碎锤破碎冻土层,挖掘机开挖泥浆池并埋设钢护筒。反循环钻机施工时,使用热水搅拌泥浆进行护壁。混凝土连续浇注过程中,最长停放时间不得超过 30 分钟。混凝土试块在浇筑地点随机抽取制作,按照规范,至少保留两组试件,一组测定混凝土受冻前的强度(临界强度),另一组用于检验 28 天的强度。试件在正温条件下停放 4-12 小时后进行试压。

冬季施工采用电热器和温控器控制恒温,养护室配备喷雾加湿装置。水下混凝土灌注时,迎风面设置挡风板,配置焦炭炉和热水壶。拆除导管时,用热水冲洗导管接口法兰盘,以加速解冻,缩短拆除时间。钻孔桩一般埋深 3 米,施工完成后,用草袋或其他覆盖物覆盖,初凝后进行回填保温。

为确保孔内水头和护壁泥浆满足施工要求,每处桩位配备一处泥浆池。钻机提钻前,覆盖保温棚以确保护臂泥浆不受冻结。钻机成孔后,保温棚投影面覆盖结构桩位、泥浆池和混凝土罐车操作空间,确保孔内泥浆不结冰、混凝土不受冻。通过以上措施,桩基施工在冬季得以顺利进行。

通过现场检测清孔泥浆比重为 1.03,含砂率为 0.3%,黏度为 18s,由于室外气温过低,泥浆池采用搭棚热水循环保温,棚内采用焦炭炉子保温棚内温度,泥浆池中采用热水循环保证泥浆温度,清孔泥浆温度为 10-15℃。桩基设计混凝土为 C35 水下混凝土,冬施采用冬季热拌早强防冻 C35 水下混凝土,减水剂采用-15℃早强防冻减水剂,拌合采用 60℃热水拌合,骨料仓有搭设棚子,入仓骨料无雨雪冻块,混凝土出场温度为 12-15℃,入模混凝土温度为 7-11℃。=桩基浇筑全过程在 1h 之内完成,减少混凝土在过程中的

温度散失,浇筑完成 3h 在混凝土完成初凝后,在桩头顶部填筑珍珠岩及覆土保温过冬。

3.3 严寒地区钢筋笼加工方面的保温技术措施

在严寒地区,钢筋笼加工过程中的保温措施尤为重要。严寒环境不仅会影响钢筋笼的质量,还对施工人员的安全造成威胁。为了确保钢筋笼加工的质量和施工顺利进行,以下是一些针对严寒地区钢筋笼加工的保温技术措施。

3.3.1 预热处理

在严寒地区,钢筋笼加工前应对钢筋进行预热处理。预热方法有多种,如使用电热器、蒸汽锅炉等设备对钢筋进行加热,提高钢筋的温度,使其在低温环境下仍具有良好的延展性和韧性。预热处理可以降低钢筋脆性,提高施工安全性。

3.3.2 保温棚设置

在严寒地区,施工现场应设置保温棚。保温棚可用保温材料搭建,如保温棉、保温毯等,以保证内部温度适宜。保温棚内设置加热设备,如电热器、蒸汽锅炉等,以确保钢筋笼加工过程中的温度稳定。

3.3.3 封闭式加工

在严寒地区的钢筋笼加工过程中,应采用封闭式加工方式。封闭式加工可以在一定程度上减少冷空气对钢筋笼加工的影响,降低热量损失。同时,封闭式加工可以提高施工现场的空气质量,减少尘埃和寒气对钢筋笼质量的影响。

3.3.4 保温材料应用

在严寒地区,应对钢筋笼表面进行保温处理。常用的保温材料有保温棉、保温毯等。这些材料具有优良的保温性能,能有效防止钢筋在低温环境下产生冷脆现象。加工过程中,将保温材料紧密地包裹在钢筋笼表面,确保保温效果。

3.3.5 施工人员保暖

严寒地区的钢筋笼加工,施工人员的保暖同样重要。施工人员应穿戴保暖服装和防护设备,如保暖手套、保暖鞋等。此外,现场施工人员应定期进行身体检查,确保施工过程中的安全。

3.3.6 加强施工监控与管理

在严寒地区进行钢筋笼加工,施工单位应加强对施工现场的监控与管理。负责人应密切关注气温变化,及时调整保温措施。同时,加强对施工质量检查,确保钢筋笼加工质量。

参考文献:

- [1]凌明磊.寒区预应力混凝土连续梁冬施温控技术研究[J].低温建筑技术, 2021, 43 (3): 152-155.
- [2]张春阳.严寒地区复杂特大桥施工组织研究[J].哈尔滨铁道科技, 2022 (3): 24-27.