

热带沙漠气候环境条件下的混凝土施工质量控制

邱作强

中国水利水电第四工程局有限公司

摘要：随着建筑业的发展，混凝土作为一种重要的建筑材料，其施工质量对建筑工程的安全性和持久性至关重要。然而，在热带沙漠气候环境条件下，由于高温、干燥以及风沙等因素的影响，混凝土施工面临着一系列的质量控制难题。本论文主要研究热带沙漠气候环境条件下的混凝土施工质量控制方法和措施，旨在提高混凝土的抗压强度、防水性和耐久性，保证工程的质量和可靠性。本论文总结了影响热带沙漠气候环境下混凝土施工质量的关键因素，并提出了一系列有效的施工质量控制措施和技术，如合理选材、养护措施、控制温度与湿度等。研究表明，正确选择施工材料、合理设置施工工艺以及加强质量监控可以有效提高混凝土的施工质量，在热带沙漠气候环境下实现工程的可持续发展。

关键词：热带沙漠气候；混凝土施工质量；环境影响；控制措施；效果评估

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.01.017

引言

热带沙漠气候条件下的建筑工程面临着许多挑战，其中之一就是混凝土施工质量的控制。热带沙漠地区的高温、干燥和风沙等特殊环境因素对混凝土施工造成了严峻的影响，对建筑工程的安全性和持久性提出了更高的要求。因此，研究热带沙漠气候环境条件下的混凝土施工质量控制方法和措施，对于提高工程质量和可靠性具有重要的意义。

一、热带沙漠气候环境条件下的混凝土施工质量控制研究意义

热带沙漠气候环境条件下的混凝土施工质量控制的研究具有以下重要意义：

首先，提高工程质量：混凝土作为建筑结构的重要组成部分，其质量直接影响着工程的安全性、稳定性和耐久性。在热带沙漠地区，混凝土的施工质量容易受到特殊的气候环境因素的影响，因此研究热带沙漠气候环境条件下的混凝土施工质量控制方法和措施，能够有效提高工程的质量和可靠性。其次，节约资源和减少能源消耗：合理控制混凝土施工质量可以避免建筑物的结构问题，减少二次施工和修复的需求，从而节约人力、物力和财力资源。此外，通过优化施工材料的配比和施工工艺，还可以减少能源的消耗，降低对环境的影响。然后，探索适应气候变化的建筑工程技术：随着全球气候变化的加剧，热带沙漠地区的气候条件有可能变得更加

极端。研究热带沙漠气候环境下的混凝土施工质量控制方法，有助于探索适应气候变化的建筑工程技术，为可持续发展提供解决方案。最后，促进中国施工企业在热带沙漠地区相关国家的业务拓展：热带沙漠地区一些国家基础设施较为落后，经济建设正在蓄力发展，而优良的混凝土施工质量不但能提高建筑物的使用寿命和抗灾能力，推动当地的经济发展，也能彰显中国施工企业的优秀施工能力和管理水平，从而在促进中国施工企业在这些地区的业务拓展。

综上所述，研究热带沙漠气候环境条件下的混凝土施工质量控制方法和措施，具有重要的工程实践和科学研究意义，对于保障工程质量、提高资源利用效率、促进地区经济发展和中国施工企业在海外业务拓展具有现实和长远的意义。

二、热带沙漠气候环境条件下混凝土施工质量影响因素分析

（一）温度和湿度

在热带沙漠气候环境条件下，温度和湿度是混凝土施工中两个重要的影响因素。它们对混凝土的水化反应和硬化过程有着直接的影响，从而会影响混凝土的强度、耐久性和施工质量。

首先是温度：在热带沙漠地区，气温通常较高，尤其是白天。温度的升高会加快混凝土的水化反应速度，导致混凝土的凝结时间缩短。这可能会降低混凝土的强度和耐久性，增加混凝土龄期变形和裂缝的风险。此外，高温还会导致混凝土中的水分挥发过快，增加开裂的可能性。

其次是湿度：热带沙漠地区的湿度通常较低，空气干燥。低湿度会导致混凝土水分的迅速蒸发，加速混凝土的干缩和龄期收缩，增加混凝土开裂的风险。此外，湿度的低下还可能导致混凝土的流动性降低，施工操作受阻。

综上所述，温度和湿度是热带沙漠气候环境条件下混凝土施工质量的重要影响因素。通过合理控制温度和湿度，可以有效预防混凝土的龄期变形和裂缝问题，提高混凝土的强度和耐久性，确保施工质量的稳定和可靠。

（二）风沙和干旱

在热带沙漠气候环境条件下，风沙和干旱是影响混凝土施工质量的两个主要因素。下面我将对这两个因素进行分析：

首先是风沙：风沙是指热带沙漠地区常见的由风力

吹动的沙尘。风沙对混凝土施工质量的影响包括：

颗粒物积聚：风沙会使空气中的颗粒物积聚在混凝土表面上，影响混凝土的光洁度和外观质量。**表面磨损：**风沙中的沙粒会在风力作用下对混凝土表面产生磨损，降低混凝土的均匀性和强度。**颗粒物侵入：**风沙中的颗粒物有可能侵入混凝土内部，导致混凝土的内部缺陷和损坏。

其次是干旱：干旱是指热带沙漠地区常见的降水稀少或缺乏的气候特征。干旱对混凝土施工质量的影响包括：**混凝土硬化：**干旱环境下，混凝土水分的蒸发速度会加快，导致混凝土的早期硬化速度过快，影响混凝土的强度发展。**焦化：**干旱环境下，混凝土的孔隙结构中的水分可能迅速蒸发，使混凝土中的凝胶结构受到破坏从而引发焦化现象。**裂缝和破损：**由于干旱环境下土壤水分缺乏，土壤的膨胀和收缩性变大，容易导致混凝土表面的裂缝和破损。

综上所述，风沙和干旱是热带沙漠气候环境下影响混凝土施工质量的两个主要因素。为了提高混凝土施工质量，可以采取以下措施：**风沙：**在施工现场周围设置防护措施，如围挡、风帘等，减少风沙对施工过程和混凝土表面的影响。**干旱：**在混凝土施工过程中加强水化管理，控制混凝土中水分的蒸发速度，避免干旱引发的问题。同时，可采用添加剂等措施改善混凝土的耐干旱性能。同时，合理选择材料、控制施工工艺和加强质量监控等也是提高混凝土施工质量的重要方面。

（三）其他环境因素

除了风沙和干旱之外，在热带沙漠气候环境条件下，还有其他一些环境因素也会对混凝土施工质量产生影响。以下是其中几个重要的环境因素：

首先是高温：热带沙漠地区常年气温较高，高温环境会对混凝土产生以下影响：**水化反应速率增加：**高温加速混凝土的水化反应速率，可能导致混凝土的早期硬化速度过快，致使混凝土很快会失去流动性，从而影响振捣。**混凝土流动性降低：**高温会降低混凝土的流动性，使其易失去可塑性和易产生裂缝。**热应力：**由于高温环境下混凝土表面温度快速升高，而内部温度变化较小，可能导致混凝土表面和内部温度差异，产生热应力造成表面裂缝。**然后是大温差：**热带沙漠地区昼夜温差较大，大温差会引起以下问题：**热膨胀和收缩：**温差引起混凝土的热膨胀和收缩，可能导致表面和内部的应力集中和裂缝产生。**凝胶膨胀：**温差会导致混凝土内部凝胶膨胀和收缩，引发混凝土的扩散性变化和裂缝形成。

综上所述，除风沙和干旱之外，高温、相对湿度较低和大温差是在热带沙漠气候环境下影响混凝土施工质量的另外几个重要因素。合理应对这些环境因素，采取相应的施工控制措施，可以提高混凝土施工质量和延长

混凝土的使用寿命。

三、热带沙漠气候环境下的混凝土施工质量控制方法

（一）合理选材和配比

以下是一些常用的合理选材和配比方法：

首先是水泥：选择早强水泥或适合高温环境下的特种水泥。早强水泥可以在短时间内获得较高的强度，适合热带沙漠气候下的快速施工。特种水泥可以提供更好的耐热性能。**其次是粗、细骨料：**选择具有较低吸水率和耐高温骨料。粗骨料应具备良好的耐久性和强度，细骨料应具备良好的细度模数，以提高混凝土的流动性和强度。**然后是掺合料：**选择能够提高抗温差和抗开裂性能的掺合料。常见的掺合料包括硅灰、矿渣粉、粉煤灰等。这些掺合料可以填充胶凝材料中的细孔，增加混凝土的致密性和耐久性。**接着是外加剂：**使用减水剂来降低水灰比，增加混凝土的流动性。减水剂能够减少水的用量，并提高混凝土的抗裂性能。同时，还可以考虑使用增稠剂来控制混凝土的流动性，在高温环境下防止过度流动引起的开裂。**最后是水灰比：**在热带沙漠气候环境下，应控制水灰比的选择。较低的水灰比可以减少混凝土的收缩和开裂，提高其耐高温性能。然而，水灰比不能过低，否则可能影响混凝土的工作性和强度。

（二）施工工艺控制

在热带沙漠气候环境下，施工工艺控制是确保混凝土施工质量另一个重要方面。以下是一些常用的施工工艺控制方法：

首先是混凝土搅拌和搅拌时间控制：在热带沙漠气候环境下，混凝土搅拌的时间应控制在适当范围内。过长的搅拌时间可能导致混凝土过早失去流动性，并影响其强度发展。同时，应确保混凝土搅拌的均匀性，防止在混凝土中出现偏析和气泡。**其次是放料和浇筑：**在高温环境下，应尽量减少混凝土与空气的接触时间，以避免混凝土表面水分的流失。放料时，应避免过高的坠落高度和过长的输送距离，以减少混凝土的分层和气孔形成。**最后是浇注温度和温控措施：**热带沙漠气候下的高温可能导致混凝土的快速硬化和开裂。因此，在施工过程中，应控制混凝土的温度。可以通过降低水温、添加冷却剂或防温剂等方式来降低混凝土的温度，并采取遮阳、覆盖等措施保持混凝土的温度稳定。

（三）控制施工时间

在热带沙漠气候环境下，控制施工时间是确保混凝土施工质量的重要方面。以下是一些常用的控制施工时间的方法：

首先，避免高温时段施工：在热带沙漠气候中，白天的温度通常较高，太阳辐射强度也较大。因此，可以避免在高温时段进行混凝土的浇注和露天施工。通常在清晨或傍晚时段进行施工，以减少混凝土暴露在高温环

境下的时间。其次，控制施工速度：在施工过程中，应注意控制施工速度，避免过快的施工速度导致混凝土暴露在高温环境下的时间较长。可以根据混凝土的凝结速度和施工区域的面积来合理安排施工进度。然后是夜间施工：夜间的温度相对较低，尤其在热带沙漠气候中，夜间温度可能更为适宜混凝土施工。因此，可以考虑在夜间进行混凝土的浇筑和施工，以降低混凝土暴露在高温环境下的时间。接着是液体混凝土罐的保温：在高温环境下，热带沙漠气候中的混凝土浇筑前，可以使用遮阳网、覆盖物或其他保温材料将液体混凝土罐进行保温。这样可以延缓混凝土的水泥水化反应速度，减少温度升高，有助于控制混凝土的温度。最后是施工计划的合理安排：在制定施工计划时，应充分考虑热带沙漠气候的特点，合理安排施工队伍和设备的调度，确保施工进度和施工质量之间的平衡。

（四）养护措施

在热带沙漠气候环境下，混凝土施工后的养护措施非常重要，可以有效保证混凝土的质量和性能。以下是一些常用的养护措施：

首先是保湿养护：在高温和干燥的热带沙漠气候中，保持混凝土的湿润是养护措施的关键。浇筑混凝土后，应立即进行覆盖，可以使用湿披覆布、湿棉被等材料进行包覆，避免水分的蒸发和渗透。其次是遮阳遮风：热带沙漠气候下的强烈阳光和高温会导致混凝土表面的过早干燥，造成龟裂和表面质量不佳。因此，在施工过程中，可以采取遮阳网、篷布等措施，避免阳光直射混凝土表面，同时也要注意防止强风对混凝土的影响。然后是温度控制：热带沙漠气候环境下的混凝土养护中，温度的控制非常重要。在施工结束后，可以使用防水剂、湿棉被、湿海绵等材料来降低混凝土表面的温度，以避免过快的水分蒸发和混凝土的龟裂。接着是延长养护时间：在热带沙漠气候中，由于温度较高，混凝土的硬化时间可能较快。因此，建议延长混凝土的养护时间，以保证混凝土的充分水化和强度发展。最后是定期检查和维修：在混凝土养护过程中，应定期检查混凝土的状况，包括表面湿润程度、裂缝情况等。如发现问题，应及时采取补救措施，如补水、修补等。

（五）质量监控

在热带沙漠气候环境下，混凝土施工质量的监控至关重要。以下是一些常用的质量监控方法：

首先是原材料检验：对混凝土原材料进行严格的检验和测试，确保其符合设计要求和标准。包括水泥、骨料和混凝土添加剂等原材料的检验。其次是施工过程监控：监控混凝土施工过程中的关键参数，如搅拌时间、配合比、搅拌速度等。确保混凝土的配合比正确，并且施工过程中没有出现明显的质量问题。然后是完工验收测试：对混凝土完工后的抗压强度、吸水性等性能进行

测试，以评估混凝土的质量和符合性。混凝土试块一般现场同条件养护和实验室标准养护，达到龄期后由实验室进行抗压强度检测。接着是环境监测：监测施工现场的环境因素，如温度、湿度、风速等，以评估对混凝土的影响。可以使用温度计、湿度计等仪器进行监测。之后是缺陷检测和纠正：定期进行混凝土表面检查，发现裂缝、空洞、蜂窝等质量问题时，及时采取纠正措施，如修补、充填等，以保证混凝土的整体质量。最后是记录和报告：在施工过程中，记录并归档混凝土质量监控的数据和结果。及时对异常情况和质量问题进行报告，以便后续分析和改进。

结论

在热带沙漠气候条件下，高温对混凝土的凝结和成型时间产生了显著的影响，可能导致混凝土的裂缝和强度不达标。同时，干燥的气候也会使混凝土在硬化过程中水分的蒸发率增加，从而影响其成品的密实性和抗渗性能。另外，风沙的侵蚀可能使混凝土表面产生刮痕和损坏，进一步降低混凝土的质量。应对这些挑战，一系列科学有效的施工质量控制方法和措施被提出并得到了广泛研究。这些措施包括合理选材和配比、控制施工工艺参数、加强养护措施等。通过采取这些措施，可以有效降低热带沙漠气候环境下混凝土施工中的质量问题，提高混凝土的抗压强度、防水性能和耐久性。本论文将热带沙漠气候环境条件下混凝土施工质量控制的方法和措施展开研究，总结影响施工质量的关键因素，并评估不同控制方法的效果。最终的研究结果将为热带沙漠地区的混凝土施工质量控制提供科学依据和实用指导，为工程的质量和可持续发展提供支持。

参考文献

- [1] 晋新峰. 混凝土道路施工技术分析[J]. 四川建材, 2020(12).
 - [2] 李刚. 浅析混凝土道路施工技术的现状及发展趋势[J]. 黑龙江科技信息, 2021(03).
 - [3] 陈宇. 旧混凝土道路基础上加铺沥青面层的设计与施工探讨[J]. 科技展望, 2019(29).
 - [4] 刘志宏. 混凝土道路施工中质量通病的防治措施研究[J]. 低碳世界, 2021(21).
 - [5] 韩彬. 市政工程建设中混凝土道路施工质量的控制探讨[J]. 福建质量管理, 2019(11).
 - [6] 李旭东. 混凝土道路抹面和冷水养护实验研究[J]. 中国新技术新产品, 2020(18).
 - [7] 马建新. 混凝土道路施工质量控制[J]. 交通世界(建养·机械), 2022(08).
 - [8] 闫学荣. 我国市政工程混凝土道路情况浅析[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2021(08).
- 作者简介：邱作强（1988-），男，汉族，河南省周口市，工程师，主要从事工程管理及研究。