

刍议混凝土施工中温度裂缝的分析与控制

沈克绍

漳州市宇丰建设有限公司

摘要：在对混凝土的温度裂缝成因分析可知，主要包含收缩变形、温度变化、水泥水化热、养护不到位等因素。为实现对混凝土温度裂缝病害的有效控制预防，施工人员则可采取以下工作对策：选择适宜的原材料、科学界定拌和配比、科学使用添加剂、浇筑施工质量控制、合理改善约束条件、准确计算拆模时间、落实项目养护工作等。本文就混凝土施工中的温度裂缝病害成因与控制对策进行分析探讨，以期对相关工作人员提供参考。

关键词：混凝土；温度裂缝；成因分析；控制措施
【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.12.021

引言：

混凝土作为建筑施工的重要项目，为保证混凝土项目整体建设的质量，则需要重视对温度裂缝的控制。为此，工作人员在混凝土施工作业阶段，可从多个方面入手，确保混凝土施工的质量，消除温度裂缝的诱发成因，为相关工程的整体建设提供有力保障。

一、混凝土施工中温度裂缝的成因分析

（一）收缩变形

在混凝土凝固过程中，由于混凝土内部的含水率控制不当，造成大量水分的蒸发，使得混凝土出现收缩，形成混凝土收缩裂缝，给混凝土的质量造成一定影响。在外界温度较高、气候较为干燥时，混凝土内部的水分蒸发量较大，使得混凝土出现急剧的温度变化，进而诱发混凝土收缩裂缝^[1]。

（二）温度变化

温度变化作为混凝土温度裂缝产生的直接诱因，在实际工作开展阶段，由于混凝土施工的内部温度控制不够精准，给后续混凝土的凝固造成直接的影响。如混凝土内外部温度差较大，导致混凝土的凝固出现时间差，进而诱发混凝土温度裂缝。同时，在混凝土施工阶段，由于外部环境的影响，增加了混凝土施工质量的控制难度，如夏季高温施工作业时，工作人员没有选择最佳的施工时间段，导致混凝土极易出现温度裂缝。

（三）水泥水化热

水泥作为混凝土项目施工的重要材料之一，在水泥材料应用时，应当对水泥使用后的水化热进行严格控制，若水泥水化热控制不得当，将导致混凝土内部温度较高，增加混凝土温度裂缝的发生风险。鉴于水泥水化热问题的特殊性，工作人员必须对其工作起到一定的重视，对水化热进行有效控制，以保证混凝土的抗拉伸

性与整体温度，为后续混凝土的施工提供保障^[2]。

（四）养护不到位

混凝土养护工作的有效性将直接影响到混凝土结构的质量与安全。在混凝土养护阶段，由于工作人员认知不足、职业修养参差不齐，导致混凝土养护工作存在很多隐患。如混凝土养护工作进行时，由于保温工作落实不到位，进而导致混凝土的内外温度存在较大差异，诱发混凝土裂缝的出现。与此同时，在高温、大风、干燥的气候环境下，由于对混凝土表面保护不到位，使得混凝土表面的温度与水分快速流失，使得混凝土在凝固过程中出现很多裂缝。由此可见，在混凝土施工管理阶段，养护管理工作开展的重要性与必要性。

二、混凝土施工中温度裂缝的控制措施

（一）选择适宜的原材料

混凝土原材料的选择，将决定混凝土项目的施工质量。为此，在混凝土项目施工建设时，为实现对温度裂缝的有效控制，应当从源头入手，选择适宜的原材料，筑牢混凝土项目建设的材料基石。鉴于混凝土温度裂缝病害的特殊性，在混凝土质量控制时，可合理选择矿渣水泥或硅酸盐水泥，进而合理控制混凝土的温度，保证混凝土项目施工的质量与安全。

例如，在选择骨料时，为保证混凝土加工制备的质量，应当严格控制骨料的质量。在选择细骨料时，应当保证骨料的颗粒大小处于0.38毫米之间，且骨料的细度应当处于2.79毫米左右。在粗骨料进行选择时，应当保证骨料的颗粒大小处于5毫米到40毫米之间，为后续混凝土的拌和工作开展提供有力支持。与此同时，为有效优化混凝土的性能，提升混凝土项目施工的质量，应当选择适当型号的粉煤灰、减水剂，实现对混凝土水灰比的严格控制。由此可见，在针对混凝土温度裂缝病害进行控制时，为保证相关工作开展的有效性，应当选择适宜的施工原材料，为后续的混凝土项目施工建设提供安全保障^[3]。

（二）科学界定拌和配比

混凝土拌和的质量对混凝土项目的整体施工起到直接的影响。在对混凝土温度裂缝进行科学控制时，应当严格控制拌和质量与混凝土原材料的配比。如混凝土原材料进行拌和处理时，应当对制备现场进行清理，科学合理地开展混凝土配比试验工作。在试验进行阶段，需要针对混凝土的和易性、坍落度、凝固强度进行精准客观地分析，基于相关数据的分析，进而对原材料的配比进行灵活调整。在多种配比方案的测试结果对比下，最

终选择最优的配比方案，确保混凝土整体配备的质量与安全。

在拌和工作开展阶段，需要对原材料的温度、拌和的速度、原材料的添加顺序进行严格控制，任何工作细节的变化，都将对最终混凝土拌和的质量产生直接影响。为此，在控制混凝土温度裂缝病害时，应当加强对拌和工作的监督管理，确保工作人员严格执行混凝土拌和工作要求。如在对混凝土的水化热进行控制时，为避免混凝土的水化热较高，增加混凝土的温度应力，应当对水温进行严格控制。一般情况下，水温应当处于4℃到13℃之间。若夏季高温环境下进行混凝土拌和时，必须对水温进行合理控制，避免使用较高温度的水源进行拌和，增加后续混凝土施工的质量隐患。为此工作人员需要采用专业的制冷设备，对水源进行冷却处理，保证水源的温度达到混凝土拌和工作开展的要求。

由于混凝土拌和时需要大量的细骨料与粗骨料，而骨料的吸水性非常强，若没有对骨料的吸水量进行科学计算，使得混凝土拌和的水分添加不足，则可能会影响到混凝土结构的凝固，进而导致出现干缩裂缝。为有效规避该问题，保证混凝土的制备质量，应当合理添加水泥浆液，进而对混凝土的干缩问题进行有效解决。若混凝土采用的骨料颗粒较大时，则需要综合评估，采取相对应的拌和方案，避免出现混凝土干缩问题^[4]。

混凝土进行拌和时，工作人员应当进行适当的振捣处理，有效控制混凝土内部的孔隙率，避免混凝土内部孔隙率较高，影响到相关原材料之间的黏合，无法保证混凝土最终的凝固质量与结构强度。为此，在实际拌和工作进行时，需要设定专项的振捣工序，提升混凝土拌和的质量与性能。

（三）科学使用添加剂

混凝土项目施工建设时，应当有效规避温度裂缝病害，保证混凝土整体的质量与安全。鉴于混凝土温度裂缝病害较为常见，在控制混凝土温度裂缝时，应当合理选择添加剂，进而有效提升混凝土的整体结构耐久性与抗拉伸性能，实现对一定温度应力的抵消，避免出现温度裂缝。

如部分建筑项目进行施工建设时，在混凝土中合理加入适量的减水防裂剂等。通过加入适量的添加剂，进而使得水泥与骨料的黏结力得到有效提升，保证混凝土结构具有更强的稳定性与抗拉强度。通过对混凝土的收缩裂缝进行分析可知，水灰比产生了直接影响。工作人员为实现对水灰比的精准控制，同样可以添加相应的添加剂，避免由于混凝土结构出现收缩，进而产生收缩裂缝。

鉴于减水防裂剂应用的特殊性，为充分发挥出该添加剂的应用优势，可将其与其他添加剂进行同时运用，实现对混凝土和易性的有效控制，以保证混凝土的坍落

度达到项目施工要求。如部分特殊添加剂的合理运用下，能够在混凝土的表面形成薄膜，有效抑制混凝土水分蒸发，避免混凝土失去大量水分进而出现干缩裂缝，影响到混凝土的凝固质量。工作人员在实际运用添加剂时，必须适量，以保证添加剂发挥出一定的作用与价值，避免过度使用添加剂，进而影响到混凝土结构的施工整体质量。

（四）浇筑施工质量控制

在混凝土项目施工阶段，必须对浇筑施工环节进行严格控制，以保证混凝土浇筑施工的质量与安全，避免后续混凝土由于质量问题出现温度裂缝病害。为此，工作人员则需要围绕温度裂缝的产生诱因，进而采取针对性浇筑施工管理措施。如部分混凝土项目进行施工建设时，对混凝土入模的温度进行严格控制，保证入模时混凝土的温度可控制于5℃到30℃之间，避免混凝土出现温度应力，增加温度裂缝的出现概率。同时，在混凝土凝固过程中，应当保证对混凝土的温度进行有效监测，避免混凝土的温度急速下降，影响到混凝土内部的凝固。

为实现混凝土浇筑施工温度的严格控制，可采取分层浇筑施工技术看方案，若部分项目设计大体积混凝土施工，则可以进行分仓分层的施工浇筑，保证混凝土浇筑后的温度得到科学控制。在实际分层浇筑施工阶段，为使得混凝土内部的热量得到有效挥发，实现对混凝土浇筑温度的科学控制，则需要基于混凝土浇筑的标高与体量，科学准确地计算出分层的厚度，保证在分层浇筑后开展振捣工艺的有效性与可行性^[5]。

混凝土浇筑阶段，技术人员为有效控制混凝土的温度，可采取薄壁冷水循环技术方案，在该技术方案应用时，主要是基于热传递效应，将混凝土蕴含的大量热量传递到冷却系统当中，实现对混凝土温度的有效控制，避免由于混凝土的水化热较高，使得混凝土出现温度裂缝。在该技术实际应用时，应当合理配置相关的冷却设备，如冷凝器、冷却水管、冷却水泵、温度传感器等。基于混凝土内部温度的精准监测，进而自动化运行冷却系统，实现对混凝土浇筑温度的科学控制。

在部分特殊的建筑项目开发建设时，为保证混凝土的整体建设质量，则合理应用液氮冷却技术，实现对混凝土浇筑温度的严格控制，避免由于温度控制出现问题，进而出现温度裂缝，影响到建筑项目的整体运行安全。鉴于液氮冷却技术的应用难度较大，且造价成本较高。为保证项目建设的经济性与可行性，工作人员需要进行综合评估，进而选择科学合理的温度控制技术看方案。

（五）合理改善约束条件

混凝土温度裂缝的产生与温度应力具有直接关系，为有效控制温度应力，避免混凝土出现温度裂缝，应当

基于温度应力的形成诱因，进而采取针对性解决措施。一般情况下，工作人员主要是对混凝土的约束条件进行合理改善，进而科学控制温度应力。如混凝土项目施工时，工作人员采取分层浇筑技术方案，实现对混凝土浇筑中的温度合理控制，避免混凝土内部产生大量热量，进而生成一定的温度应力。

为有效消除混凝土的温度应力，应当及时开展振捣施工处理。通过开展针对有效的振捣施工，能够将混凝土内部的多余空气与水分进行有效泌出，保证混凝土整体结构的抗拉伸性与凝聚力得到有效提升。与此同时，在混凝土拌合制备的早期阶段，应当对混凝土的整体温度进行有效控制，科学规避干缩裂缝、温度裂缝的发生。工作人员可利用制冷设备生产一定的冷却水，完成对水和骨料的拌合，有效控制混凝土的水热化，改善混凝土的约束条件，保证混凝土施工的质量。

笔者认为，在合理改善混凝土约束条件时，可科学设置后浇带，避免混凝土的温度应力引发变形，进而产生温度裂缝。若施工区域的地基为软土结构，为保证混凝土整体施工质量，应当对软土地基进行加固处理，有效降低对混凝土的约束，为后续项目的整体建设提供安全保障。

（六）准确计算拆模时间

拆模工作的时间与工艺，将直接影响到混凝土结构的质量。若拆模时间控制不当，将可能导致混凝土温度裂缝的产生，因此应当对拆模时间进行有效控制。部分项目进行建设时，工作人员为提高模板的综合利用效率，进而提前拆除混凝土模板，给混凝土的整体结构质量产生一定不利影响。为此在实际拆模工作开展时，应当基于施工现场的具体情况，科学准确地计算拆模时间^[6]。

如工作人员对混凝土的温度进行监测，若发现混凝土的温度，明显高于室外温度时，为避免温度裂缝的发生，工作人员应当适当延长混凝土模板的拆除时间，避免在模板拆除后，混凝土结构出现较大的温度变化，进而诱发混凝土温度裂缝。由此可见，在拆模时间进行计算控制时，不能单一的执行设计方案，必须契合混凝土施工项目的具体情况，如寒潮降温、连续降雨、高温天气等，都将对混凝土的凝固周期产生一定的影响。为保证混凝土项目的整体施工质量，应当综合多种因素，开展科学合理的计算，以保证拆模时间的科学性与合理性。

（七）落实项目养护工作

混凝土养护工作开展的质量，对混凝土结构的整体质量产生直接影响。为有效规避混凝土温度裂缝，则需要落实混凝土养护的工作技术要求。其一，在混凝土完成浇筑振捣后，应当设置相关的保护标识，确保混凝土在达到一定强度前严禁踩踏与设备碾压，避免给混凝土

项目的整体造成较大影响。

其二，混凝土养护管理时，若出现下雨状况，应当对混凝土进行覆盖保护，避免雨水对混凝土造成一定的冲刷，影响到混凝土凝固的质量与结构强度。

其三，在混凝土表面保湿保水处理时，应当基于养护工作的要求，及时对混凝土进行二次抹光技术处理，并在抹光处理后，及时对混凝土进行压实与覆盖，以保证后续混凝土整体凝固的质量。

其四，混凝土养护工作开展阶段，应当重视拆模技术的管理，避免工作人员在拆模过程中，对混凝土结构造成负面影响，直接影响到混凝土的质量。在混凝土模板拆除时，应当先易后难有序拆除，保证模板得到可循环利用。

其五，补水软管技术的应用，为保证混凝土补水的及时性与精准性。在实际混凝土养护管理时，应当在混凝土的表面，设置适量的软管，而后在软管与保温材料之间敷设塑料薄膜。在后续洒水工作开展时，能够保证水分得到有效利用，保证混凝土凝固的质量，避免混凝土出现温度裂缝^[7]。

三、结束语

综上，笔者以混凝土施工技术为例，重点阐述了混凝土温度裂缝病害以及该病害控制的具体措施，旨在说明混凝土温度病害防治处理的重要性与必要性。混凝土已经成为现代建筑工程开发建造的主要材料，为避免混凝土温度裂缝，对建筑项目产生一定的负面影响，则需要从多个方面入手，对混凝土施工质量进行严格控制，消除温度裂缝的安全隐患，从而切实提高建筑工程的质量。

参考文献

- [1] 薛培涛. 混凝土施工中温度裂缝的分析与控制[J]. 科技风, 2021(17): 114-115.
 - [2] 姜雪华. 混凝土施工中温度裂缝的分析与控制[J]. 地产, 2022(3): 0215-0217.
 - [3] 薛培涛. 混凝土施工中温度裂缝的分析与控制[J]. 科技风, 2021(17): 114-115.
 - [4] 林耿忠. 试论混凝土施工中温度裂缝的分析与控制[J]. 绿色环保建材, 2021(1): 11-12.
 - [5] 何翌滔. 混凝土施工中温度裂缝的分析与控制[J]. 价值工程, 2018, 37(14): 167-168.
 - [6] 李磊. 浅谈碾压混凝土施工中温度裂缝控制[J]. 低碳世界, 2021, 11(4): 128-129.
 - [7] 李巍. 高温环境下大体积混凝土温度应力裂缝的施工控制技术[J]. 工程机械与维修, 2021(1): 114-115.
- 作者简介：沈克绍（1978.08-）；性别：男，民族：汉，籍贯：福建省漳州人，学历：本科；现有职称：中级工程师；研究方向：工程施工。