

浅谈钢筋砼坡屋面施工中监理质量控制要点

遂川县草林镇红圩特色小镇 PPP 项目一标段

董鑫星

中韬华胜工程科技有限公司 湖北武汉 430000

摘要：本文旨在介绍监理在钢筋砼坡屋面施工中的管控要点和质量控制措施。首先介绍了研究背景和工程概况，包括工程背景和规模结构特点。接着详细介绍了监理在施工方案审查、材料与构件验收、施工工艺流程监控、施工质量检查等方面的管控要点。其次介绍了常见的钢筋加工与安装缺陷、模板支撑系统缺陷、混凝土浇筑与养护缺陷以及相应的质量控制措施。然后介绍了施工准备阶段监理的质量控制措施、施工过程中的监理控制措施以及监理对施工完成后的质量控制。通过本文的介绍，可以有效提高监理对钢筋砼坡屋面施工质量的控制和监督能力，确保工程质量达到预期要求。

关键词：钢筋砼；坡屋面施工；质量控制

引言：

随着社会经济的发展和城市建设的推进，建筑工程项目的规模和技术要求不断提高，钢筋砼坡屋面在各类建筑工程中得到了广泛应用。钢筋砼坡屋面作为建筑物的重要组成部分，其质量关系到整个建筑物的安全性能和使用寿命。因此，在施工过程中，监理对于钢筋砼坡屋面的质量控制显得尤为重要。

一、工程概况

(一) 工程背景

本工程位于江西省吉安市遂川县草林镇，项目总体规划面积约 6.9 平方公里，建设范围 1400 多亩，由江西省旅游集团和遂川县政府合作开发。项目总投资 10.6 亿元，其中工程费用 7.4 亿，采用 PPP 模式。钢筋砼坡屋面的使用广泛应用于本工程，主要用于提高雨水排放效果，增强建筑物的防水性能，同时提高建筑物的美观性和舒适度。

(二) 结构特点

(1) 钢筋砼坡屋面层采用梁板结构，屋面混凝土厚度为 150mm，坡度为 1:30 至 1:50 之间，以确保雨水顺畅排放。在模板验收时，应针对坡度比、放坡板面长度及屋檐顶面飘板边沿标高进行复核，确保与设计要求一致。

(2) 钢筋砼坡屋面采用 C30 混凝土，钢筋强度级别为 HRB400，混凝土浇筑前需进行试块制作，以确保混凝土强度符合设计要求。同时应严格按照先主梁、后次梁、再由高到低的顺序浇筑板面。

(3) 屋面防水采用 2.0mm 厚自粘聚合物改性沥青

防水卷材，由专业施工队伍进行施工。于屋面飘檐阳角处设置泄水管和溢水口，泄水管周边防水施工时应做好附加层，确保屋面不渗、漏水。

(4) 为提高屋面的保温性能，采用挤塑聚苯板作为保温材料，厚度为 50mm。挤塑聚苯板具有良好的保温、防潮、抗压性能，能有效提高居住舒适性。

二、施工准备阶段监理质量控制措施

(一) 施工组织设计审查

(1) 审查内容：

①施工进度计划：监理应审查施工进度计划，确保其切实可行，合理分配各阶段施工任务，避免因进度安排不当导致的工程延误或质量问题。

②施工方案：监理应对施工方案进行详细审查，关注施工方法、工序安排、人员配置等内容，确保施工方案科学合理，符合设计要求与施工规范。

③安全与环保措施：监理应重点审查施工过程中的安全与环保措施，确保施工现场安全、环境污染得到有效控制。

④质量保证措施：监理应审查施工单位提供的质量保证措施，包括材料验收、施工过程控制、成品检验等

环节，确保施工质量得到有效保障。

(2) 审查方法：

①资料审查：主要针对施工组织设计相关资料进行仔细阅读，分析其合理性、可行性，确认是否符合设计要求与施工规范。

②现场踏勘：监理应对施工现场进行踏勘，了解施工现场具体情况，分析施工组织设计是否符合现场实际条件。

(3) 审查结果反馈：

监理应对审查结果进行书面记录，明确提出整改意见与建议。对于不符合要求的内容，应要求施工单位进行修改，并在修改后重新提交审查。

通过对施工组织设计的审查，监理可以确保施工过程有序进行，降低施工质量风险，为项目的顺利完成和使用提供保障。同时，监理应根据施工组织设计的实际执行情况，不断调整和完善审查措施，确保项目质量得到持续改进。

三、施工过程中的监理控制措施

(一) 钢筋加工与安装监控

在钢筋加工与安装过程中，监理工程师需要对各项参数进行严格控制，以确保钢筋符合设计要求，同时保证施工安全和工程质量。

首先，应按照国家标准和设计要求，对钢筋材料进行抽样检验，确保钢筋规格、质量、力学性能等符合要求。该工程项目钢筋强度级别为HRB400，其抗拉强度不小于540MPa，屈服强度不小于400MPa，伸长率不小于14%。

其次，在钢筋加工过程中，需要核查钢筋加工的尺寸、形状、弯曲半径等参数，确保其符合设计图纸和施工规范要求。按规范《混凝土用钢筋第2部分：变形钢筋》GB1499.2-2007中规定：主筋弯曲半径应不小于4d（d为钢筋直径），次筋弯曲半径不小于3d。在梁板结构中，梁高300mm，屋面厚度150mm，梁筋直径范围为12-25mm，屋面板筋直径范围为6-12mm。

再次，钢筋绑扎及连接也是非常重要的环节，应确保采用符合规范的钢筋型号，扎紧扎牢。钢筋连接方式应符合设计要求，本项目主要采用焊接方式为电渣压力焊，能有效控制资金成本。对于焊接连接，应检查焊缝质量、焊接工艺参数，确保焊接质量。

最后，在钢筋安装过程中，监理工程师应检查钢筋的放样、定位、固定等方面，确保钢筋的定位、间距、混凝土保护层厚度等参数满足设计要求。严格按照按照规范《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015表5.5.3中描述：钢筋安装位置的允许偏差和检验

方法中没有单独规定分布筋的间距允许偏差，可比照该表第一栏绑扎钢筋网的网眼尺寸，±20mm。监理工程师还应督促施工单位确保钢筋安装过程中不损伤已经完成的结构、设备和管线，以避免后续施工和使用中的问题。

(二) 模板支撑系统安装监控

在模板支撑系统的安装过程中，监理工程师需要严格控制各项参数，以确保模板支撑系统的质量符合设计要求。

首先，对于模板材料，监理工程师需要核实其类型、尺寸、厚度等参数，并确保其精度误差控制在±2mm以内。

其次，在选型方面，本工程采用立杆、横杆、斜杆组成的钢管支撑系统，其承载能力应满足设计要求，并应按照《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130-2011规范要求，对其严格监理。

再次，在支撑系统的布置和安装过程中，监理工程师需要检查其架体、模板是否符合规范、设计图纸及经审核的专项施工方案的要求搭设。同时，需要注意模板水平位置误差应在±3mm以内，垂直位置误差应在±5mm以内，并且需要设置足够的斜杆以增强整体稳定性。斜杆的长度应在1.5-2.5m范围内，与立杆的夹角应在45°至60°之间。

然后，对于模板拼接与密封，监理工程师需要确保模板间拼接紧密，缝隙宽度控制在3mm以内，以防止混凝土渗漏，并采用密封胶条确保密封效果。

最后，监理工程师需要检查预留开口的尺寸和位置是否符合设计要求，预留开口的尺寸误差应在±10mm以内，并且预埋件的安装应准确、牢固，与模板之间的位置关系需满足设计要求。

(三) 混凝土浇筑与养护监控

混凝土浇筑和养护是工程中重要的环节，监理工程师应对混凝土材料进行抽样检验，确保其符合国家标准和设计要求。

首先，在混凝土材料验收时，监理工程师应按照国家标准和设计要求，对混凝土原材料进行抽样检验。水泥应符合C30标准，骨料应符合设计要求，水质应清洁无污染。混凝土拌合比应符合设计要求，保证混凝土的强度、流动性、均匀性等。在混凝土浇筑前，需进行试块制作。

其次，混凝土浇筑过程实施监控。监理工程师应在浇筑屋面混凝土过程中，检查混凝土的坍落度、振捣情况等参数。混凝土的坍落度应严格按照设计图纸要求，控制在80-120mm之间，否则会因屋面高低差，导致混凝土向屋檐方向流动、堆积。造成屋面坡度与设计不符，整体几何形状偏差等。振捣时间应达到规范要求，保证

混凝土的均匀性和密实性。同时，应严格控制混凝土浇筑的速度，避免对模板和支撑系统产生过大的压力。

再次，混凝土浇筑后，需要进行养护，以确保其强度和耐久性。在混凝土初凝前，应进行表面养护，覆盖保湿剂或防护膜，避免混凝土表面干裂。

(四) 屋面基层、保温隔热层、防水层的施工监控

(1) 监理工程师应检查屋面基层的平整度、厚度、强度等参数，确保符合设计要求。屋面基层采用混凝土，混凝土强度需符合设计要求，试块强度不低于 C30。基层厚度为 150mm，应控制在 $\pm 5\text{mm}$ 范围内。

(2) 监理工程师应检查防水层的铺设情况，包括卷材的铺设、粘贴等。本工程采用 2.0mm 厚自粘聚合物改性沥青防水卷材。防水层铺设前应保证找平层无空鼓、无裂缝、基层平整。阴角处应做成圆弧状或者 45 度斜面，使卷材光滑过渡防撕裂防破损。在反水高度水平线剔除形成凹槽，卷材铺贴施工应先对屋面阴阳角、排水管周边、突出屋面的构筑物周边进行附加层施工，然后从低到高、平行于飘檐方向施工，搭接处要求密封严实，搭接宽度不低于 50mm。上翻高度不低于 250mm。上口采用压条固定在预留凹槽内，防水施工完成后，抹灰时抹成 R 弧。防水卷材收口压入凹槽。然后，将凹槽用水泥砂浆抹平。

(3) 监理工程师应检查保温隔热层的厚度、垂直度、平整度等参数，确保符合设计要求。保温隔热层采用挤塑聚苯板，厚度为 50mm，应控制在 $\pm 2\text{mm}$ 范围内。保温板之间应密实连接，保证整体性能。

(4) 在屋面基层、防水层、保温隔热层施工结束后，对其进行验收。监理工程师应检查屋面表面是否平整、无裂缝、无麻面等缺陷。同时，还需要对屋面的保温隔热性能、防水性能等参数进行检查，确保其符合设计要求。若发现质量问题，应及时处理，并重新进行验收。

(5) 瓦屋面因自身具备防雨防漏、仿古美观装饰效果。为提升整体外观效果，本项目设计采用小青瓦作为屋面面层。在保温层及保温保护层验收完成后进行施工，采用 1: 1: 4 水泥石灰砂浆，加水泥重 3% 的麻刀或耐碱短玻纤卧瓦。应按设计要求控制厚度，最薄处 $\geq 20\text{mm}$ 。

四、监理对钢筋砼坡屋面施工完成后的质量控制

(一) 工程质量验收流程

(1) 验收前准备

施工单位应提供工程竣工图纸、相关技术资料 and 材料单等资料。监理工程师应查看验收文件，并对文件的完整性和准确性进行核实。同时，应进行现场勘察，检

查屋面结构、保温隔热层和防水层的施工质量，以及管道和设备的安装质量。

(2) 试验和检测

应进行屋面施工完成后的试验和检测，确保其符合设计要求。试验和检测内容包括：保温隔热层厚度和导热系数测试、防水层渗透试验、水密性试验等。同时，应进行混凝土强度试验，确保其符合设计要求。

(二) 试验与检测

(1) 保温隔热层厚度和导热系数测试

保温隔热层厚度应按设计要求进行测试，并应检查保温板的垂直度和平整度，确保其符合要求。导热系数应进行试验，确保其符合设计要求。

(2) 水密性试验

应进行水密性试验，检查屋面的水密性。试验时，应在屋面上加水，持续时间应符合要求，以检测屋面的防水性能。

(3) 混凝土强度试验

混凝土强度试验应在混凝土浇筑完成后的 28 天内进行。试验时，应制作试块，进行强度试验，以确保混凝土的强度符合设计要求。

(三) 整改与竣工验收

在试验和检测过程中，若发现保温隔热层厚度不足、防水层漏水等问题，监理工程师应及时提出整改意见，并要求施工单位进行整改。整改应在监理工程师的指导下进行，并由专业技术人员进行复核，确保问题得到有效解决。整改完成后，监理工程师应再次进行质量检查，确保问题已经得到解决。

在整改完成后，施工单位应提交竣工报告，并申请竣工验收。监理工程师应对竣工报告进行审核，并对施工质量进行全面检查，以确保工程质量符合国家标准和设计要求。竣工验收前，监理工程师应对屋面进行全面检查，包括屋面表面是否平整、无裂缝、无麻面等缺陷，以及保温隔热性能、防水性能等参数是否符合设计要求。

五、常见质量缺陷及质量控制措施

(一) 钢筋加工与安装缺陷

(1) 钢筋表面锈蚀

长时间暴露在潮湿环境中，钢筋容易发生锈蚀，影响其力学性能。钢筋应储存在干燥通风的环境中，避免与地面直接接触。

(2) 钢筋弯曲与裂纹

钢筋在加工过程中可能出现弯曲、裂纹等缺陷。加工时应严格控制加工速度，确保钢筋受力均匀，避免产生裂纹。

(3) 钢筋接头不牢固

钢筋接头处理不当，容易导致连接处强度不足。接头应采用焊接、套筒连接等可靠方式，确保连接牢固。

(4) 钢筋保护层厚度不足

保护层厚度不足会影响钢筋砼结构的耐久性。施工过程中应严格控制保护层厚度，确保符合设计要求。

(二) 模板支撑系统缺陷

(1) 模板尺寸精度不足

模板尺寸精度不足，会影响混凝土结构的几何形状。模板加工时应严格控制尺寸精度，符合设计要求。

(2) 支撑系统稳定性差

支撑系统稳定性差可能导致模板变形、倾斜，甚至发生安全事故。支撑系统使用材料应无变形、破损、裂缝等情况后方可继续使用。安装过程中确保承重能力和稳定性。

(3) 拆模顺序不当

拆模顺序不当可能导致混凝土结构损坏。应按照设计要求和施工规范进行拆模，避免对混凝土结构造成损害。

(三) 混凝土浇筑与养护缺陷

(1) 混凝土浇筑不均匀、密实度不足

在坡屋面混凝土浇筑中，极易发生因混凝土浇筑不均匀，振捣不到位而导致混凝土表面及内里出现断层现象。从而导致结构无法起到防水作用，同时结构强度随之下滑，影响结构性能。施工过程中应控制浇筑速度，确保混凝土分布均匀，密实到位。

(2) 混凝土温度控制不当

混凝土浇筑过程中温度过高或过低均会影响其强度。应根据气候条件调整混凝土浇筑时间和施工方法，保证温度符合规范要求。

(3) 混凝土裂缝

由于收缩、温度变化等原因，混凝土可能出现裂缝。施工过程中应采取措减缓混凝土收缩，预防裂缝的产生。

结束语

在钢筋砼坡屋面的施工监理中，监理工程师应负责监督和控制施工过程中的质量，确保工程符合国家标准和设计要求。通过试验和检测，及时发现和处理施工过程中出现的问题，确保工程质量得到有效控制。同时，竣工验收是工程的最后一道关口，对工程质量进行全面检查和审核，确保工程质量符合国家标准和设计要求，为工程的使用和运行提供保障。

参考文献

- [1] 熊军辉. 浅谈钢筋砼坡屋面渗漏原因和防水技术[J]. 房地产世界, 2022(12):152-154.
- [2] 何霞. 钢筋砼结构施工技术在房屋建筑施工中的应用[J]. 居舍, 2022(14):32-34.
- [3] 陈金盾. 建筑工程中钢筋砼监理措施的研究[J]. 居业, 2021(12):194-195.
- [4] 江庆先. 钢筋砼主体结构施工监理控制分析[J]. 河南科技, 2021,40(28):106-108.
- [5] 魏亮邦. 钢筋砼框架结构施工监理中有关问题的探讨[J]. 砖瓦, 2020, No.389(05):116+118.

作者简介：董鑫星：男，湖北武穴人，28岁，助理职员，现任遂川县草林镇红圩特色小镇ppp项目一标段土建专业监理工程师一职。