

山区高速桥墩液压爬模质量控制

郝雄伟 刘教稻

中交中南工程局有限公司 湖南 长沙 410000

摘要：空心薄壁墩施工组织难度大，工序较复杂，质量通病管理易失控，当采用液压爬模施工工艺时，容易出现保护层合格率低、倒圆角错台、节段间错台漏浆、砼大面平整度差、砼外观气泡较多、拉杆孔漏浆等质量通病，为了更好的进行液压爬模施工质量控制，必须对质量通病问题进行原因分析和制定改进措施。

关键词：液压爬模；保护层；错台；平整度；砼外观；漏浆；砼浇筑申请

引言

德余高速公路TJ3标位于贵州省铜仁市思南县杨家坳乡至青杠坡镇，本标段共有主线桥8座，匝道桥5座，连接线主桥1座，其中空心薄壁墩33个，均为等截面空心薄壁墩，最高墩墩高为76.2米，位于黎家寨2号大桥5号墩。空心薄壁墩采用塔吊配合液压爬模施工、塔吊配合辊模施工两种工艺，墩身木模板采用进口维萨板，倒圆角使用钢模，每模施工高度4.5米。本文主要介绍液压爬模施工质量控制。

1 质量通病原因分析

1.1 保护层合格率低

- 1) 砼垫块安装时未按垫块上标记的数字正确安装，部分垫块反向；
- 2) 钢筋安装无定位措施，钢筋安装成品几何尺寸偏差大，位置不准确；
- 3) 垫块绑扎不牢固，砼浇筑时垫块脱落，导致钢筋骨架移位。

1.2 倒圆角错台

- 1) 木模与倒角钢模拼缝不平齐，源头上已经出现错

台情况；

- 2) 倒圆角拼缝处钢模、木模变形量不一致，在拼缝平齐的情况下，如果木模与钢模拼缝加固措施不牢，也会导致木模外移从而形成错台。

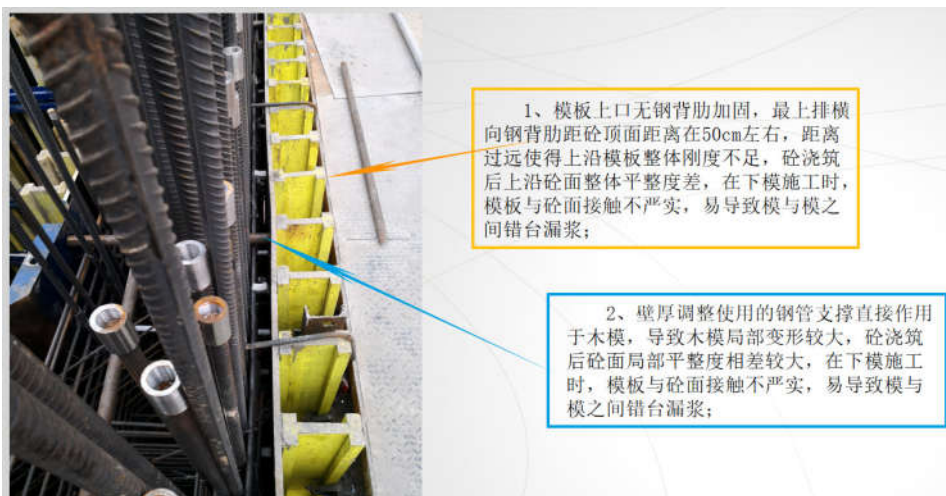
1.3 节段间错台漏浆

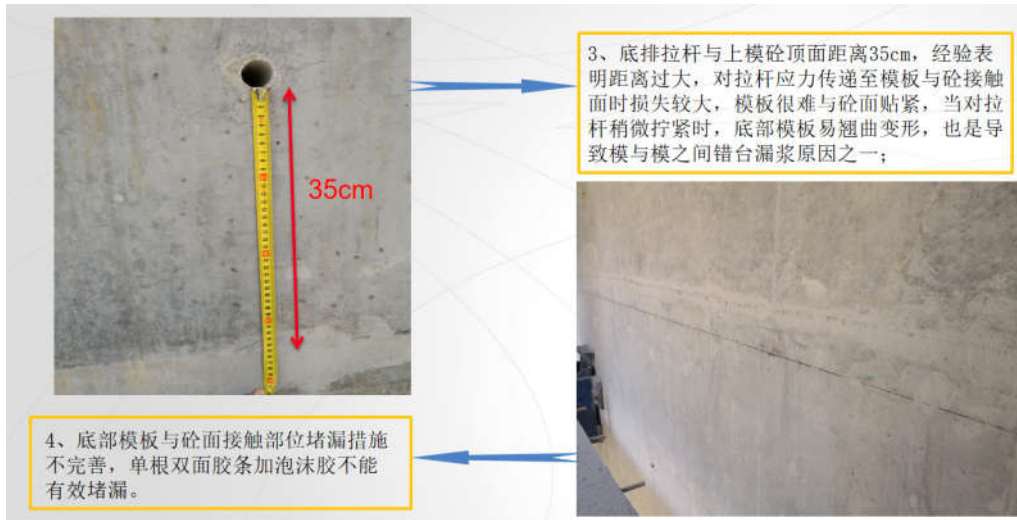
- 1) 模板上口无钢背肋加固，最上排横向钢背肋距砼顶面距离在50cm左右，距离过远使得上沿模板整体刚度不足，砼浇筑后上沿砼面整体平整度差，在下模施工时，模板与砼面接触不严实，易导致模与模之间错台漏浆；

- 2) 壁厚调整使用的钢管支撑直接作用于木模，导致木模局部变形较大，砼浇筑后砼面局部平整度相差较大，在下模施工时，模板与砼面接触不严实，易导致模与模之间错台漏浆；

- 3) 底排拉杆与上模砼顶面距离35cm，经验表明距离过大，对拉杆应力传递至模板与砼接触面时损失较大，模板很难与砼面贴紧，当对拉杆稍微拧紧时，底部模板易翘曲变形，也是导致模与模之间错台漏浆原因之一；

- 4) 底部模板与砼面接触部位堵漏措施不完善，单根双面胶条加泡沫胶不能有效堵漏。





1.4 砼大面平整度差

- 1) 木背肋与钢背肋之间有间隙,爪扣未全部连接;
- 2) 竖向木背肋(次龙骨)间距大于20cm,横向钢背肋(主龙骨)数量少于5道,数量不足,间距太大,导致面板整体刚度不足,砼浇筑后易胀模。

1.5 砼外观气泡较多

- 1) 砼到达现场时和易性变化;
- 2) 外加剂质量差也是气泡产生的根源;
- 3) 一次堆料高度超过40cm,振捣时间不足导致气泡不能跑出。

1.6 竖直度偏差较大

- 1) 模板四角高差控制随意,在使用定型模板的情况下,一旦测量复核不及时,很难把模板竖直度完全纠正过来;
- 2) 砼浇筑时不是对称浇筑,一侧模板受压较大,导致竖直度偏离。

1.7 拉杆孔漏浆

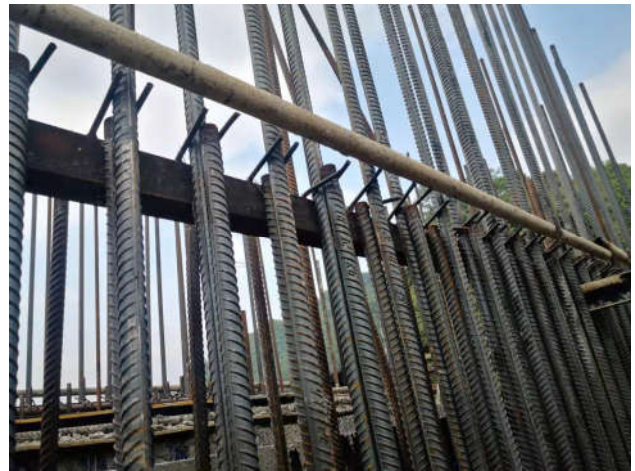
- 1) 拉杆保护套管直径小于拉杆孔直径太多,间隙较大,泡沫胶堵漏不严实;
- 2) 模板底部无漏浆拦截措施,拉杆孔漏浆顺着模板流至下部已浇筑砼面,造成墩柱整体外观质量差。

2 质量通病防治改进措施

2.1 保护层合格率低

- 1) 砼垫块安装时按垫块上标记的数字正确安装,并用扎丝反兜绑扎,确保垫块绑扎牢固,防止垫块在砼下料和振捣时不脱落,检查验收合格后才能进入下道工序;
- 2) 钢筋安装可制作定位架,定位架尺寸根据总尺寸、保护层厚度、钢筋直径等参数进行推算,在定位架上可增加钢筋间距控制限位措施,确保钢筋安装成品几

何尺寸偏差,位置偏差在允许范围内。



2.2 倒圆角错台

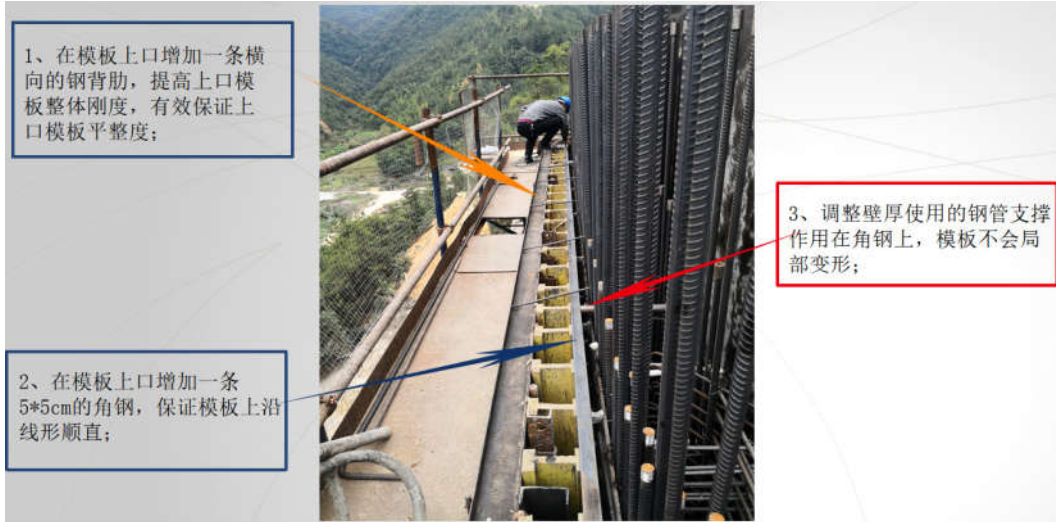
- 1) 木模与倒角钢模拼缝安装时确保平齐;
- 2) 倒圆角木模与钢模拼缝平顺后,在靠近倒角处增加一条竖向钢背楞,并使用螺栓连接,防止木模向外侧位移导致倒角拼缝错台。



2.3 节段间错台漏浆

1) 在模板上口增加一条横向的钢背楞，提高上口模板整体刚度；

2) 在模板顶部安装角钢，调整壁厚使用的钢管支撑作用在角钢上，避免直接作用于模板，模板不易局部变形；



1、在模板上口增加一条横向的钢背肋，提高上口模板整体刚度，有效保证上口模板平整度；

2、在模板上口增加一条5*5cm的角钢，保证模板上沿线形顺直；

3、调整壁厚使用的钢管支撑作用在角钢上，模板不会局部变形；

3) 模板安装与上模砣面搭接控制在15cm以内，第一排拉杆孔下移至模与模连接部位15cm处，即使对拉杆拧的过紧，底部模板也不易翘曲，这样可以保证底部模板与上模砣面连接紧密，有效防止连接部位错台、漏浆；

4) 底部模板与上模砣面搭接处堵漏使用的双面胶条由一条变成两条（间距10cm），拆模后使用磨平机磨除胶条。

1) 砼到达现场时进行坍落度试验，坍落度超标应由试验人员进行改善，严禁私自加水；

2) 根据气温变化及时调整外加剂配比，确保使用时外加剂质量合格；

3) 一次堆料高度控制在40cm以内，每次插入振捣的时间为20-30秒为宜，并以混凝土不再显著下沉、不出现气泡、开始泛浆时为准。

2.6 竖直度偏差较大

1) 模板安装时使用水准仪控制模板四角高差，确保高差偏差在10mm内；

2) 安装模板时可使用靠尺或吊锤控制模板竖直度，安装完毕后使用全站仪进行测量复核；

3) 砼对称浇筑，分层顶部高差控制在30cm以内。

2.7 拉杆孔漏浆

1) 拉杆保护套管直径不得小于拉杆孔直径过多，之间缝隙使用泡沫胶堵漏严实；

2) 模板底部增加漏浆拦截措施，可使用木板制作兜底盒拦截漏浆，防止污染已浇筑节段砣面。



2.4 砣大面平整度差

1) 木背楞（次龙骨）与钢背楞（主龙骨）之间的缝隙使用铁片填塞，防止砣挤压导致模板变形，爪扣应全部安装到位，提高模板整体刚度；

2) 确保竖向木背楞间距不大于20cm，横向钢背楞数量不少于5道；

3) 对拉杆螺栓拧紧使用带数显的扭力扳手，保证对拉杆拧紧到位且能预防过载导致的模板变形。

2.5 砣外观气泡较多



3 质量控制要点

3.1 钢筋加工：钢筋尺寸严格按照设计图纸采用自动弯曲机制作，保证钢筋下料长度不小于设计，通止规验收车丝成品。

3.2 钢筋安装：主筋预埋时，根据放样的墩柱角点挂线按照钢筋设计净保护层定位预埋筋位置；定位完成后通过吊锤法检查钢筋垂直度，防止承台砼浇筑后倾斜钢筋影响保护层和钢筋间距合格率；使用移动式钢筋定位架保证主筋垂直度及骨架总体尺寸；直螺纹套筒连接须到位，丝头上做好限位标记，使用扭力扳手拧紧；使用凿毛机凿除表面浮浆，并清理干净；扎丝每隔一根钢筋梅花形跳绑，临边钢筋满绑，扎丝丝头内弯，防止丝头影响钢筋保护层；使用高强砼方形垫块，绑扎时注意垫块方向，保证每平米垫块不少于4块。

3.3 模板安装：模板损伤严重且不能修复时，及时更换新模板，模板打磨干净后涂刷水溶性脱模剂；模板拼缝平顺；上下模搭接时，模板往已浇筑的砼面搭接15cm以上，采用对拉杆拉紧，防止错台；使用全站仪测量，每条边校核倒角位置点平面坐标、高程（变截面墩需根据实测模板标高计算坐标），双人双法保证放样结果准确；通过调节内模确保壁厚尺寸与设计尺寸偏差在 $\pm 1\text{mm}$ 内；垫块顶住模板后，主筋外拉固定，防止砼浇筑时垫块脱落导致钢筋骨架移位；木模与倒角钢模接触面贴双面胶条堵漏；模板底部采用泡沫胶堵漏。

3.4 砼浇筑施工：砼原材严格收料制度；试验室指派专人常驻拌合站，对原材及时检测反馈数据；砼坍落度控制在160~200、外加剂控制在1.1，砼配比严格按方案批复执行；砼一次堆料高度不大于40cm；振捣时间控制在10秒~20秒，控制提棒速度，当砼停止下沉，不再冒气泡，表面呈现平坦、泛浆时停止振捣；后续浇筑时，振捣棒插入已振捣完成层5~10cm；振捣棒避免碰撞模板跟预埋件。新浇筑砼模板与原浇筑砼必须密贴，平整度必须一致，然后再用双面胶或者泡沫胶封堵来提高外观质量；砼拆模时间不宜过早，待强度达到80%以上方可拆模；外观颜色不一致或者有错台漏浆应及时进行修饰，

但不可随意修饰，须根据业主、监理同意的方案修饰，确保砼结构的外观质量；模板四周布置喷淋养生水管，从集水池集中抽水进行养生，高墩较高不便于洒水养生时采用养生剂进行养生。

4 质量保证措施

4.1 完善质保体系

- 1) 成立空心薄壁墩施工质量管理小组，责任到人，分工明确；
- 2) 细化奖罚措施，做到奖罚分明，有据可查，有据可依；
- 3) 制定完善“三检制度”，各工序验收要经过自检、互检、专检，验收合格后方可进入下道工序；
- 4) 制定“砼浇筑申请制度”，并建立砼浇筑申请群，只有在砼浇筑申请单上相关责任人同意后，方能砼开盘。

5 技术保障

- 1) 落实三级技术交底制度，一线操作工人对操作要点要熟悉；
- 2) 编制质量控制要点手册，包含技术控制要点、验收标准、质量通病防治措施等；
- 3) 质检部人员加强施工过程巡查，把质量隐患消灭在萌芽状态；
- 4) 不定时组织联合大检查，针对质量通病召开质量专题会。

结论

通过对空心薄壁墩质量通病进行防治，并制定了相关质量保证措施，空心薄壁墩液压爬模施工质量通病得到有效控制，实体质量、外观质量都有很大提升。

参考文献

- [1]何跃.滑模与爬模施工工艺在桥梁高墩施工中的应用[J].公路, 2013, (6).
- [2]杨维华, 杜向, 徐春靖.爬模施工工艺在桥梁薄壁高墩施工中的运用[J].城市建设理论研究(电子版), 2013,7.