

浅谈高速铁路 32m 预制箱梁施工技术

董 强

(中铁四局集团第一工程有限公司, 安徽 合肥 230041)

摘 要: 文章结合合(肥)武(汉)高速铁路 32m 预制箱梁的现场施工, 浅谈高位法预制高速铁路 32m 箱梁的施工技术, 并着重介绍了预制箱梁的施工工艺。

关键词: 高速铁路; 预制箱梁; 制梁工艺

中图分类号: U238

文献标识码: B

文章编号: 1007-7359(2007)01-0028-02

On Construction Technique of the Box Beam (32m in length) for the Express Railway

Dong Qiang

(The First Engineering Co., Ltd. of CTCE Group, Hefei 230041, China)

Abstract: In combination with the site construction of the box beam, which is of 32m in length, for the Express Railway Hefei- Wuhan, the construction with perching method is discussed and the construction process is especially introduced in this article.

Key words: express railway; precast box beam; process of beam fabrication

1 工程概况

新建合(肥)武(汉)线为近期 200km/h、远期 250km/h 的有渣轨道高速铁路客运专线。本工程为预制双线整孔有渣轨道斜腹板式箱梁, 单片箱梁长 32.60m, 顶宽 13.00m, 底宽 5.57m, 高 3.09m, 约 315m³C50 混凝土, 普通钢筋约 63t, 设 27 束钢筋线, 重约 12t, 梁体总重 788t。

2 主要制梁工艺

2.1 模板支立

首先安装侧模, 然后安装下端模, 在梁体底腹板钢筋检查完毕后, 吊装内模、安装上端模。在制梁过程中应根据设计确定各种预埋件的安装, 确保其位置准确无误。

2.1.1 底模

制梁台座布置见图 1。

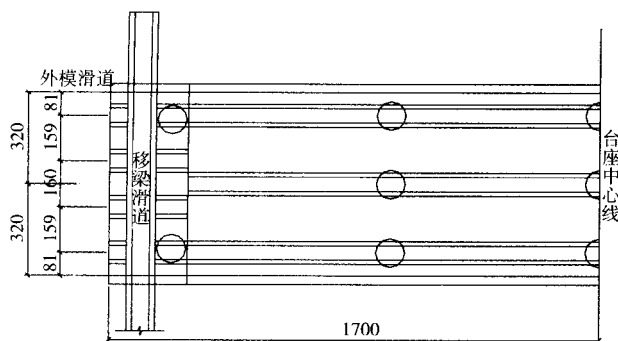


图 1 制梁台座 1/2 平面布置图

底模面板采用 $d=16\text{mm}$ 钢板, 整体焊接在工字钢上, 工字钢铺设在制梁台座的 3 道纵梁上, 与纵梁顶面预埋钢板焊接。铺设时需考虑反拱值 3cm, 反拱在支座横向中心线之间梁段按抛物线或圆弧线设置, 跨中最大。底模安装后应检查底模两边

的 M 型橡胶密封条, 对损坏的立即更换或修补。并检查底模的反拱及平整度等, 4 个支座相对高差不得超过 2mm。最后把活动底模连接到固定底模。

2.1.2 侧模

侧模安装流程为: 侧模清理整备, 涂刷隔离剂→纵移侧模到位精确对位→横移侧模靠拢底模→用侧模底部千斤顶调整侧模高度→用可调撑杆调整侧模角度→拧紧螺杆使侧模与底模靠紧, 调节支腿支撑使侧模板固定→检查侧模安装尺寸。

用卷扬机牵引侧模滑移到位后, 启动台车上的横移油顶, 将侧模推向底模并靠拢, 在底部用千斤顶调整侧模高度。将侧模外侧支腿底部与台座可调撑杆相连, 调整侧模角度, 侧模支立时桥面宽度按 -4mm 控制。

2.1.3 端模

端模从梁体腹板上倒角处分成上、下两部分, 其刚度要求非常高, 使用过程中要避免生拉硬撬使模板板面变形, 变形量控制在 $2/1000$ 范围内。

端模安装流程为: 模板清理整备, 涂刷隔离剂→安装锚垫板→吊装下端模→吊装内模→吊装上端模→端模与侧模、底模、内模进行连接和固定。

端模吊装时要保持水平, 靠拢前, 应逐根将波纹管从锚垫板中穿出, 并且边穿边进, 注意保护波纹管。端模安装时, 考虑到张拉对梁体的压缩及起拱作用, 梁长控制比设计指标为下部长 2cm (32.62m), 上部短 1cm (32.59m)。端模与侧模、底模、内模连接。

2.1.4 内模

32m 箱梁内模由内模板、内模小车、螺旋撑杆、轨道及液压系统等组成。内模从一端向另一端分成长度为: 1.6m、3m、7.8m、8.0m、7.8m、3m、1.6m 共 7 节, 总长 32.8m。每节分成 5 块, 每相邻两块间用活动铰相连接 (图 2)。

①内模拼装流程为: 将 5 台内模车吊装至轨道上→安装顶模→对称安装两侧上侧模对称安装两侧下侧模→安装撑杆→调整撑杆, 使内模车为吊装和支顶状态→检查内模几何尺寸及

收稿日期: 2006-12-19

作者简介: 董强 (1982-), 男, 山西榆次人, 毕业于西南交通大学, 工程师。

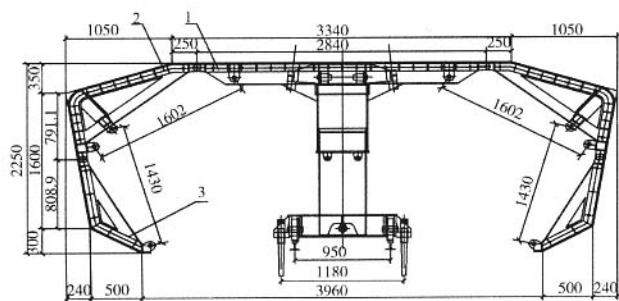


图2

拼装质量。

②内模安装流程为：涂刷隔离剂→在底模上安装内模托架，并调整托架高度→整体吊装内模落于托架之上→将内模与托架、端模固定。

2.1.5 制孔预埋管安装

通风孔管道安装时应保证管道与内模斜面密贴，且管道水平。

泄水管、电缆过轨孔、吊装孔制孔管道安装时应保证管道垂直度，且与内、外模密贴。

所有预埋管道在浇注后应适当旋转松动，混凝土初凝后应将所有制孔管道拔除，且必须保证管道不坍塌。

2.2 钢筋及预埋件施工

钢筋绑扎流程为：绑扎底腹板钢筋骨架→绑扎顶板钢筋→绑扎预埋件。底腹板钢筋骨架和顶板钢筋在专用胎具上绑扎，预埋件在梁模内绑扎。

在底侧模立好后，把在胎具上绑扎好的底腹板钢筋用龙门吊和吊装架整体吊装入模；在内模及下部端模立好后再采取同样的办法吊装顶板钢筋，人工对位顶板钢筋和腹板钢筋，并绑扎牢固。预埋件须严格按设计控制加工精度。

2.3 混凝土施工

混凝土灌注前应做好模板、钢筋、预埋件及预留孔道位置检查记录，并将预应力孔道位置作为一个重点检查项目进行检查。

梁体混凝土灌注采用混凝土输送泵+布料杆，连续灌注，1次成型。灌注时间控制在6h以内。混凝土浇筑次序按照先浇筑底板，然后浇筑腹板，再浇筑顶板的次序进行。混凝土的灌注采用水平分层、纵向分段对称连续灌注，自一端向另一端循序渐进的施工方法。先用布料杆从箱梁顶板两侧灌灰孔同步对称均匀向桥梁横向中心位置进行，再灌注腹板，最后再灌注顶板。

梁端两腹板混凝土灌注时，采用同步对称灌注腹板混凝土，防止两边混凝土面高低悬殊，造成内模偏移或其他后果。当两腹板槽灌平后略停15min~25min，使腹板混凝土充分沉落，然后再灌注顶板混凝土，以避免腹、顶板交界处因腹板混凝土沉落而造成纵向裂纹。

桥面混凝土也从两端向中心灌注，接头必须错开4m以上。灌注厚度不得大于30cm，上、下层灌注时间相隔不超过混凝土的允许延续时间。

为达到混凝土外观质量要求，在侧模和底模上安装有高频振动器，当混凝土振捣密实后才开启，以保证脱模后梁体表面光滑平整。

桥面板混凝土灌注到设计标高后用提浆整平机振动找平并及时赶压、抹平，保证排水坡度和平整度。收浆抹平执行2次，以防裂纹和不平整。

2.4 模型拆除

模型拆除次序为：拆内模→拆侧模→拆端模。

2.5 预应力施工

采用后张法施工方案，张拉根据设计上分预张拉、初张拉、终张拉3阶段，张拉对称、分级加载。但实际施工中一般不做预张拉，直接进行初张拉，再终张拉。预应力施工前应对孔道摩阻损失、扩孔段摩阻损失和锚口摩阻损失进行实际测定。根据实测结果对张拉控制应力做适当调整，并经监理单位和设计单位认可。应检查梁体混凝土实际强度，确保张拉前已达到设计强度、弹模和龄期要求。具体由试验工程师负责，并下达张拉作业通知单给张拉作业班。

2.5.1 初张拉

当梁体混凝土强度达到43.5 MPa及弹模达到34 GPa模板拆除后，即可进行初张拉。用250t的4台油顶按设计顺序对称拉13束（正中一束用两项对称拉）钢绞线到100%应力（根据钢束数和应力损失计算），初张拉后，梁体即可移出台位。

2.5.2 终张拉

终张拉在梁体混凝土达到53.5 MPa及弹模达到35 GPa以上、且龄期不少于10d时进行。终张拉，张拉改用350t油顶拉全部27束，且初张过的还得再次补拉到应力值。

2.6 压浆及封锚

预应力管道压浆采用真空辅助压浆工艺，压浆过程中应如实填写管道压浆记录表。

封端混凝土采用强度等级为C50聚合物混凝土，封端应在终张拉3d内进行。

2.7 防水层及保护层施工

防水层材料有氯化聚乙烯防水卷材、聚氨酯防水涂料及聚丙烯纤维网。各种防水层材料性能必须符合相关规范要求，且产品应具有合格证书。

2.7.1 防水层

防水涂料须按产品说明书进行配制，称量允许误差为±2%，搅拌必须均匀，搅拌时间为3min~5min。防水涂料应涂刷均匀，涂刷厚度约1.5mm。涂刷可分1~2次进行。涂刷防水涂料时不得流溅或因其他原因而污染梁体。防水卷材可按设计要求进行搭接，同时对防水卷材的周边涂刷防水涂料进行封边。封边宽度不得小于80mm，涂刷厚度不得小于1.5mm。

2.7.2 保护层

保护层采用C40聚丙烯纤维混凝土。当桥面防护做完后，养护到设计强度后即等待架设。

3 体会

①钢模的设计、制造要充分考虑其强度、刚度及稳定性，应特别注意其局部和整体的刚度、强度。

②防水层和保护层应特别监控其施工质量，严防漏水。

③混凝土应按规范要求施工，严格控制其分层厚度，以确保工程质量。