

地下车库螺旋坡道模板设计与施工

蔡鹏程,王铁梅,刘永刚

(北京建工一建工程建设有限公司,北京 100054)

[摘要] 介绍地下车库螺旋坡道模板及其支撑系统的设计、安装及坡道施工质量控制。

[关键词] 螺旋坡道;圆筒墙;模板设计;支撑体系

[中图分类号] TU755.2

[文献标识码] A

[文章编号] 1002-8496(2004)02-0050-02

Design and Construction of Spiral Ramp Formwork of an Underground Garage

CAI Peng-cheng, WANG Tie-mei, LIU Yong-gang

(No.1 Construction Co., Ltd., Beijing Construction Engineering Group, Beijing 100054, China)

Abstract In this article, authors introduce some aspects of the spiral ramp formwork of an underground garage and its support system such as design, installation and ramp construction quality control.

Key words spiral ramp; cylinder wall; formwork design; support system

北京复兴医院改扩建病房楼工程地下2层为车库,车道为螺旋坡道。螺旋坡道两侧墙体的模板支撑是一难点,坡道有切向和径向2个坡度变化,其高程控制是另一难点。通过该工程的实践,探索到一套行之有效的工艺流程。该坡道由同心的内外两圆筒构成,如图1所示,坡道坡度沿顺时针螺旋上升,径向坡度为1:50(向圆心下降)。

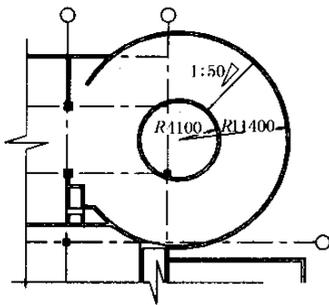


图1 坡道平面示意

1 施工工艺

常规采用的方案是先将整个地下2层的车道圆筒浇筑完毕(支模前预埋螺旋坡道面板钢筋),然后再进行螺旋板钢筋焊接绑扎、浇筑混凝土。该方案弊端有2个:①坡道板的钢筋需大量采用焊接,结构设计方面不易通过;②整个混凝土墙的水平施工缝外露,影响墙面平整度。据此,改用第2套方案:墙体随螺旋坡道分段浇筑,使墙体水平施工缝留在板墙交界处,此方案的难点在于:支撑体系复杂,控制混凝土墙体弧度难度大。经认真研究,制定下述施工工艺,浇筑流程如图2所示。

施工工艺:基础垫层浇筑→定位放线→绑扎底板钢筋及墙体插筋→浇筑底板混凝土(见图2(a))→第1段墙体定位放线、钢筋绑扎、支模、浇筑混凝土(见图2(b))→地下2层螺旋坡道支模、绑扎道面钢筋及墙体插筋、浇筑坡道混凝土(见图2(c))→第2段墙体钢筋绑扎、混凝土浇筑(见图2(d))→车道平台板支模、钢筋绑扎、混凝土浇筑(见图2(e))→地下1层螺旋坡道支模、钢筋绑扎、混凝土浇筑(见图2(f))。

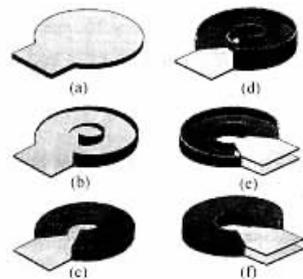


图2 螺旋坡道浇筑流程

2 模板设计与安装

2.1 模板选型及构造

整个车道的模板属异型模板,两侧墙体为圆柱面,坡道为螺旋面。经研讨采用多层胶合板模板体系。内筒模采用12mm厚竹胶板,取其柔度大、易于弯曲;外

[收稿日期] 2003-02-05 [修订日期] 2003-07-21

[作者简介] 蔡鹏程(1975—),男,黑龙江明水人,北京建工一建工程建设有限公司工程师,北京市宣武区右安门内大街75号100054,电话:13910100139

筒采用 18mm 厚多层板。模板龙骨有次龙骨、主龙骨、辅助立龙骨。其中,横向龙骨为主龙骨,采用 $\phi 48\text{mm} \times 3.5\text{mm}$ 钢管按所需弧度弯制而成,钢管间采用对接连接,用等弧度的短管及专用卡子固定。次龙骨采用 $100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 和 $100\text{mm} \times 50\text{mm}$ 两种木方相间密布。辅助立龙骨用来辅助定位各道主龙骨,双根钢管并用,对拉在穿墙螺栓两边。穿墙螺栓适当增加密度,以保证板面不起拱、不出硬棱。

坡道底模为 18mm 厚多层板,次龙骨(纵向)为 $50\text{mm} \times 100\text{mm}$ 木方,因坡道为环状,木方不可能为弧状,故采用短木方密布,间距不大于 200mm。主龙骨(横向)为 $\phi 48\text{mm} \times 3.5\text{mm}$ 钢管,车道起坡端采用木方辅助,与次龙骨钉牢,以保证次龙骨定位。

内筒模构造组装如图 3 所示。

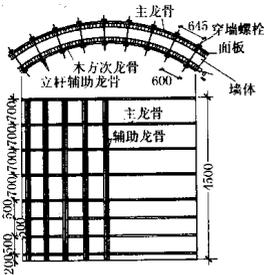


图 3 圆弧坡道内筒模板组装构造

2.2 模板支撑系统

(1)内筒模支撑 支撑结构如图 4 所示,为控制筒模的圆弧度,设置水平顶撑系统,在内筒心位置设定位立杆,布置通长水平撑杆,水平撑杆中部与定位立杆相连,端部与筒模次龙骨相连(次龙骨上打孔,用铅丝绑扎)。

(2)外筒模支撑 外筒模通过斜撑及水平支撑进行单面模板固定,支撑结构如图 5 所示。外筒模水平撑杆支顶在内筒混凝土墙体上(内筒混凝土先浇筑,初



图 4 内筒模板支撑体系

凝后,进行外筒模板支撑) 细部构造同内筒。

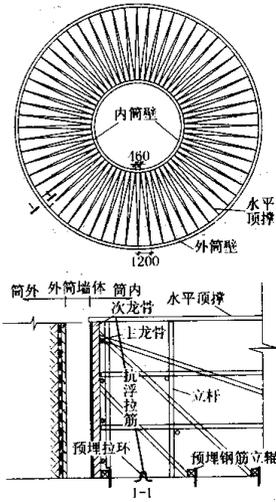


图 5 外筒模支撑体系

(3)坡道板模支撑 采用碗扣式脚手架及 $\phi 48\text{mm} \times 3.5\text{mm}$ 钢管配合使用,先按照螺旋坡道的高程,支设碗扣脚手架及必要的立撑、横撑、斜撑,架设一个圆周的支撑体系,在其上密布 $100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 短木方,间距不大于 200mm,因坡道为弧形,不限定方向。

2.3 模板安装质量控制

(1)筒弧度控制 严格控制水平支撑杆的长度,以保证圆弧的半径各向相等。加强各水平杆上的连接,提高水平支撑系统的整体性和刚度,保证支撑杆不位移、错位。

(2)墙面平整度控制 保证圆弧部分模板板面接缝平整是施工的难点,因在合模时操作者看不到模板拼缝,因此要求在合模前做好模板的预拼工作。

模板在弯制成弧状时,板缝处会出现楔形缝(见图 6(a))为解决该问题,对模板板端进行倒角处理(见图 6(b))。

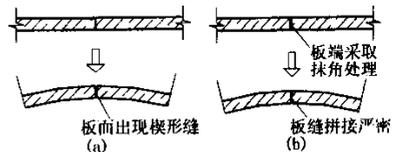


图 6 圆弧模板拼缝处理

模板与木龙骨的连接面,因模板的弧度,会出现空隙,如果将孔隙钉实,会出现硬棱,因此,将木方进行倒角后与模板钉牢(见图 7)。

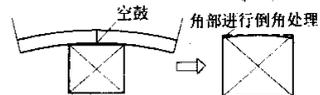


图 7 模板与木龙骨接缝处理

曲面弧形灯光孔模板施工技术

黄沛成, 李臻, 侯永钊

(北京城建集团五公司, 北京 100029)

[中图分类号] TU755.2

[文献标识码] A

[文章编号] 1002-8498(2004)02-0052-02

Construction Technology of Arc Curved-face Light Hole Formwork

HUANG Pei-cheng, LI Zhen, HOU Yong-zhao

(No.5 Company, Beijing Urban Construction Group, Beijing 100029, China)

国家大剧院音乐厅四周有 24 根椭圆形截面的型钢混凝土组合柱, 长轴 1600mm, 短轴 410mm。在每根组合柱 +9.100m 标高处有 1 个灯光孔, 灯光孔呈曲面弧形状, 孔内设竖向圆形灯轨, 灯轨上安装 2 个可上下滑动并 360°调整角度的照明灯, 灯光孔形状尺寸如图 1 所示。

1 曲面弧形灯光孔设计施工要求

(1) 设计方(法国巴黎机场设计公司)只提供了灯光孔形状的概念设计图, 无具体的曲面、曲线方程, 需要深化设计。

(2) 灯光孔形状复杂, 前后形心不叠合, 所有表面均为双曲面。

(3) 灯光孔在椭圆形型钢混凝土组合柱内, 需在 60mm 厚钢腹板上开洞, 洞边加焊型钢条加强肋, 灯光孔周围钢筋密集。

(4) 灯光孔成型精度要求高, 误差 $\pm 1\text{mm}$ 。

(5) 柱子混凝土设计强度为 C80, 灯光孔为清水混

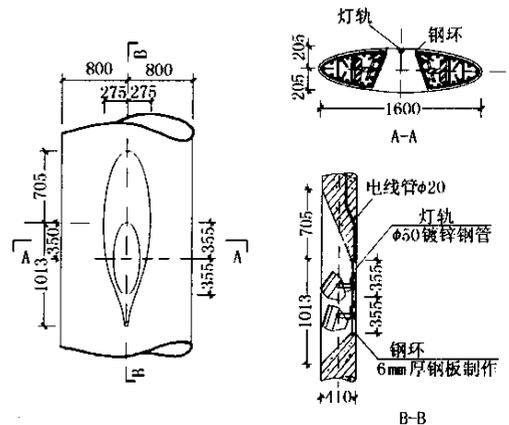


图 1 柱上灯光孔形状尺寸

[收稿日期] 2003-11-10

[作者简介] 黄沛成(1961—), 男, 广东增城人, 北京城建集团五公司副总工程师, 工程师, 北京市朝阳区安苑东里三区十号 100029, 电话: 13901019100

(3) 螺旋板标高控制 通过计算机 CAD 软件, 将圆弧线展开, 并按图纸上的坡度值进行旋转, 以水平间距 200mm 为单位计算圆周上各点的标高, 提供测量放线使用。每段筒墙体拆模后, 由放线人员及时在两侧墙面上放出螺旋线, 模板工人以两侧墙体上的对应点用小线对拉, 进行坡道模板支设。

(4) 底层与上层不同坡度线模板控制 底层的坡道墙体立在基础底板上, 基底为水平, 因此起步墙模下口采用方模板, 即模板下口水平。以后各段墙体模板起始线为坡道, 模板下口必须与坡道保持同坡度, 呈梯形分布。

3 混凝土施工要点

(1) 加强对混凝土质量的控制, 严格按规范要求进行振捣。

(2) 控制混凝土浇筑间隔不得大于 2h, 以保证不出

现冷缝, 坡道板混凝土浇筑间隔以 45min 为宜。

(3) 控制混凝土分层浇筑厚度, 每次浇筑不得大于 500mm。

(4) 控制混凝土坍落度, 坡道板不得大于 17mm, 墙面以 15mm 为宜。

4 结语

(1) 支撑牢固是保证圆弧墙体尺寸准确的根本因素, 本工程使用碗扣脚手架及脚手管斜撑加固体系, 保证了墙体定位的准确。坡道螺旋板采用脚手架加密支撑及密布短木方的方法, 保证了螺旋板双向坡度变化的连贯性。

(2) 必须充分考虑螺旋坡道上混凝土的流动性影响, 控制混凝土的坍落度, 降低混凝土浇筑速度, 减小流动, 同时浇筑完毕后加强混凝土初凝前的抹平工作, 采用木抹子 3 遍搓平, 可使混凝土表面达到满意效果。