

Application of Portal Bracket in the Support System of Steep Slope Section

Jinming Lang Guodong Lv Yun Chen

China Construction Eighth Engineering Bureau Co., Ltd., Shanghai, 201204, China

Abstract

In view of the problems faced by the construction of cast-in-situ beams in steep mountainous areas, such as steep terrain, large slope and high difficulty in the longitudinal erection of turnbuckle supports, through the comparative analysis of the processes of setting steps, retaining walls and door opening supports, it is determined that under the working condition of step slope within the height difference of 2m to 3.5m, the door opening support composed of strip foundation and I-steel is adopted as the construction scheme of turnbuckle full support transition system, so as to achieve the purposes of safe production, risk control, cost reduction and efficiency increase and green construction. Through practical application, the construction technology, construction parameters and process control of cast-in-situ beam portal support system are introduced, so as to provide experience for similar projects.

Keywords

door hole bracket; steep slope; cast-in-place beam; disc buckle

门洞支架在陡坡地段支撑体系中的应用

郎金铭 吕国栋 陈云

中国建筑第八工程局有限公司, 中国·上海 201204

摘要

针对山区陡坡地段现浇梁施工面临的地势陡、坡度大、盘扣式支架纵向搭设难度高的问题,通过对设置台阶、挡墙、门洞支架等工艺进行对比分析,确定出在2~3.5m高差范围内的台阶边坡工况下,采用由条形基础与工字钢组成的门洞支架作为盘扣满堂支架过渡体系的施工方案,以实现安全生产、风险管控、降本增效、绿色施工的目的。通过实际应用,对现浇梁门洞支架支撑体系施工工艺、施工参数和过程控制进行介绍,为类似工程提供经验借鉴。

关键词

门洞支架; 陡坡; 现浇梁; 盘扣

1 引言

随着中国基础设施高速发展,在山地丘陵地带桥梁建设工程越来越多。在地形起伏较大的山区进行满堂支架法现浇箱梁施工时,往往因地势陡、坡度大等问题,对地基处理、支架支撑体系设计具有更高的要求。论文将详细介绍门洞支架^[1]这一种现浇箱梁支撑体系,结合工程实例,详细描述支撑体系的施工工艺,为后续类似工程提供切实可操作的工程借鉴。

2 项目工程概况

项目位于中国余姚市翠屏山丘陵区,工程区内山峦起伏,沟谷交错,山体多较浑圆,走向性较差,山体零散破碎,完整

性较差,高程在10m~250m之间,坡度4~45°,丘陵区散布大小不等的盆地、谷地,坡表植被茂盛,多分布杨梅林、竹林。

项目现浇桥梁采用盘扣式满堂支架法^[2]施工,其中A匝道2#桥第5联原地面纵坡约22%、B匝道桥原地面纵坡约23.6%、E匝道桥原地面纵坡约12.5%。此3处地方地势陡、坡度大,在进行现浇梁满堂支架法施工时,地基基础处理难度大,纵向支架设计困难,必须采用挡墙、台阶或门洞支架配合盘扣式支架,进行支撑体系设计。若设置仰斜式挡墙,根据设计要求,挡墙坡度为1:0.25,地面坡度最大处挡墙高3.5m,墙宽1.2m。而支架纵距为90cm,挡墙处搭设空间受限;若对原地面进行台阶分级处理,受地形作业空间限制,台阶处宕渣回填后,无法用压路机进行碾压,地基基础的压实度、承载力无法达到设计要求。综合地形、环境与经济因素考虑,项目最终确定在纵坡较大处采用门洞支架配合盘扣式支架作为现浇箱梁模板支撑体系^[3]。

【作者简介】郎金铭(1994-),男,中国浙江杭州人,本科,初级工程师,从事桥梁工程研究。

3 门洞支架简介

3.1 门洞支架组成

门洞支架系由条形基础、立柱、横向承重梁、纵向承重梁以及方钢剪刀撑组合而成的支撑体系。具体如图 1、图 2 所示。



图 1 门洞支架纵断面示意图

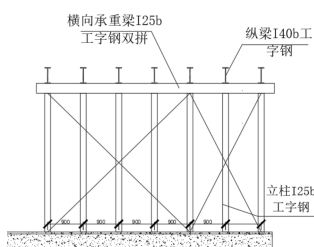


图 2 门洞支架横断面示意图

3.2 门洞支架特点

①整体稳固性：与台阶基础相比，门洞支架在宕渣回填压实后的地基基础上设置条形基础，工字钢之间采用搭接或焊接，立柱之间设置横向钢管剪刀撑，整体稳固性较强。

②施工简便：在地基基础回填压实后，即可施作条形基础，搭设工字钢支架，施工简便、快速。

③造价低：与混凝土挡墙相比，单个门洞支架造价低，且可以循环使用，进一步降低施工成本。

4 施工工艺

4.1 施工工艺流程

门洞支架施工工艺流程：地基处理→测量放样→条基施工→支架搭设。

4.2 施工要点

4.2.1 地基处理

利用挖方段宕渣对现浇支架基础进行回填压实，地基承载力检测达到设计要求后进行混凝土硬化处理。其中门洞支架两个基础之间因地形原因，设置坡度为 1 : 1 的边坡。该处无法使用压路机进行碾压，因此门洞支架“上”基础必须设置在边坡坡口 1.5m 以外处，避免边坡失稳而影响门洞支架的整体稳固性。

4.2.2 条基施工

在提前测量放样好的位置进行条形基础施工。条形基础采用 C25 钢筋混凝土，横断面尺寸为 50cm × 50cm，上下分别设置钢筋网片。钢筋网片采用 Φ 12 钢筋，横向钢筋间距为

25cm，纵向钢筋间距为 12cm。条形基础施工时需设置预埋钢板，预埋钢板尺寸为 48cm × 40cm，与钢筋网片进行绑扎连接。

4.2.3 支架搭设

门洞支架立柱采用 I25b 号工字钢，横向间距为 90cm，立柱与预埋钢板之间进行满焊连接。在立柱与硬化的基础上分别放置 I25b 双拼工字钢作为横向承重梁，再将 I40b 纵向承重梁置于横向承重梁上。门洞支架体系中工字钢之间采用焊接连接；在立柱间使用 100 × 50 × 3mm 方钢管作为连续剪刀撑；采用钢管扣件将门洞立柱与满堂架进行连接，确保门洞架体稳定（见图 3）。



图 3 现场门洞支架施工

5 对比分析

门洞支架对比片石混凝土挡墙具有较大优势。经设计计算后，门洞支架中的工字钢立柱在高度 3.5m 以下，受力均满足要求。项目现场门洞支架高度为 3m，以此为参数对两者进行对比分析，结果如表 1 所示。

表 1 门洞支架与片石混凝土挡墙对比分析

| 项目 | 门洞支架 | 片石混凝土挡墙 |
|----|------------|-----------------------------|
| 高度 | 3m | 3m |
| 长度 | 13.5m | 13.5m |
| 宽度 | 5m | 1.2m |
| 人工 | 30 | 25 |
| 耗材 | 工字钢 11.95t | C25 片石混凝土 243m ³ |
| 造价 | 5.92 万元 | 19.02 万元 |

门洞支架相比片石混凝土挡墙，工字钢可循环使用，满足绿色环保施工要求；施工简便，耗费人工更少，并且造价低、工期短，在高差为 2~3.5m 的陡坡地面基础上，采用门洞支架时，经济效益显著。

6 结语

现浇箱梁门洞支架支撑体系已在余姚 G228 建设工程 PPP 项目得以成功应用，效果理想，满足使用要求。本施工技术取得了交通局、项目公司、监理单位及设计单位的广泛认可。该技术可推广到山区陡坡地段现浇梁施工领域。

参考文献

- [1] 孙松, 祁伟杰. 连续梁桥支架现浇施工临时结构设计[J]. 广西城镇建设, 2021(2): 89-92.
- [2] 罗上玉. 满堂支架法现浇混凝土连续箱梁施工技术探讨[J]. 建筑与预算, 2021(1): 71-73.
- [3] 邓兴国, 窦林, 胡立国. 承插型盘扣式支架在现浇梁板中的应用[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(23): 48-49.