

文章编号: 1674—8247(2021)05—0107—04
DOI:10.12098/j.issn.1674-8247.2021.05.020

雅万高速铁路区间四电房屋通所道路设计

孙少伟

(中国铁路设计集团有限公司, 天津 300308)

摘 要:铁路区间四电房屋通所道路的设计是一个系统性工程,印尼雅万高速铁路因其项目特点,在通所道路设计过程中遇到了一些国内罕见的困难与挑战。本文结合雅万高速铁路工程的实际情况对通所道路设计开展研究,首先介绍了雅万高速铁路的项目特点,然后结合具体工程案例,研究了利用已征用地、与改移道路结合设计、与施工便道结合设计、寻找替代方案等通所道路设计方案,最后在总结雅万高速铁路通所道路设计经验与教训的基础上,提炼出在国外铁路项目通所道路设计中应注重原则及事项,以期为其他海外铁路项目提供借鉴参考。

关键词:雅万高速铁路;四电房屋;通所道路;国外项目;设计

中图分类号:U212.3 **文献标志码:**A

Design of Access Roads to Communication, Signal, Power, and Electrification Buildings of Jakarta-Bandung High-speed Railway

SUN Shaowei

(China Railway Design Corporation, Tianjin 300308, China)

Abstract: It is a systematic project to design the access roads connecting the communication, signal, power, and electrification buildings in the railway section. Due to the characteristics of the project, the Jakarta-Bandung High-speed Railway in Indonesia has encountered some rare difficulties and challenges during the design of the access roads. The paper studied the design of the access roads based on the actual situation of the Jakarta-Bandung High-speed Railway. Firstly, the paper introduced the project characteristics of the Jakarta-Bandung High-speed Railway. Then, it studied with specific engineering cases, the design schemes of access roads, such as using the requisitioned land, integrating to the relocated roads, integrating to the construction access road, and looking for alternatives. Finally, based on summarizing the experience and lessons of access road design of the Jakarta-Bandung High-speed Railway, principles and matters that should be paid attention to in the design of access roads in overseas railway projects were extracted in order to provide a reference for other overseas railway projects.

Key words: Jakarta-Bandung High-speed Railway; communication, signal, power, and electrification buildings; access road; overseas projects; design

107

铁路区间四电房屋是指为铁路运输服务的通信、信号、电力等设备所使用的区间房屋,包括牵引变电所、AT 所和通信基站等^[1]。TB10097-2019《铁路房屋建筑设计标准》规定铁路房屋建筑设计应满足设备

收稿日期:2020-08-04

作者简介:孙少伟(1992-),男,工程师。

引文格式:孙少伟.雅万高速铁路区间四电房屋通所道路设计[J].高速铁路技术,2021,12(5):107-110.

SUN Shaowei. Design of Access Roads to Communication, Signal, Power, and Electrification Buildings of Jakarta-Bandung High-speed Railway[J]. High Speed Railway Technology, 2021, 12(5):107-110.

安装、检修、更换等使用要求及设备更换的运输通道要求^[2]。为满足上述要求,需设计通所道路将四电房屋与外部道路进行连接,方便四电设备的安装运输和检修维护。

印尼雅加达—万隆高速铁路(简称“雅万高铁”)是中国高速铁路技术全系统、全要素和全产业链走向国门的“第一单”,也是“一带一路”重要倡议的标志性工程^[3]。项目自 2016 年 1 月开工,目前土建工程已进入建设的决胜阶段。本文以雅万高铁为工程实例,探讨高速铁路区间四电房屋通所道路设计的相关问题,总结经验教训,以为其他海外铁路项目提供借鉴与参考。

1 项目情况及设计依据

1.1 雅万高铁区间四电房屋情况

雅万高铁位于印尼人口最为集中的爪哇岛,起自印尼首都雅加达市,终至印尼第四大城市万隆市,远期将作为雅加达—泗水高速铁路的一部分^[4]。设计速度 350 km/h,线路正线长 142.3 km,全线设哈利姆(Halim)、卡拉旺(Karawang)、瓦利尼(Walini)、德卡鲁尔(Tegal Luar)4 座车站和德卡鲁尔(Tegal Luar)1 个动车段^[5]。线路区间共设有 74 处四电房屋,其中,牵引变电所、AT 所和分区所等大型房屋 14 处,通信基站、直放站和信号中继站等小型房屋 60 处,如表 1 所示。

表 1 雅万高铁区间四电房屋数量表

序号	房屋名称	数量/个	所属专业
1	AT 所	7	牵引变电
2	牵引变电所	4	牵引变电
3	分区所	3	电力
4	信号中继站	9	信号
5	通信基站	26	通信
6	直放站	25	通信

1.2 设计依据

目前,国内通所道路的设计依据主要为行业标准设计规范和四电专业提供的下序要求。

(1)设计规范

通所道路设计采用的主要规范有《厂矿道路设计规范》^[6]和《公路工程技术标准》^[7]等,规范对道路等级、路面宽度、路基断面结构、路面形式及排水要求等都有明确的规定。如《厂矿道路设计规范》就规定:小型厂矿企业的对外道路,当各种车辆折合成重载汽车的年平均日双向交通量当低于 200 辆时,宜采用四级厂外道路标准;当日双向交通量低于 20 辆时,宜采用

辅助道路标准。通所道路平时只通行铁路设备维护的车辆,交通量不大,因此一般按照四级或辅助道路的等级标准进行设计。

(2)专业要求

设计过程中,有通所道路需求的通信、信号、电力、牵引变电等专业会根据其专业使用需求,向线路专业提供下序要求。下序要求会明确通所道路的等级、路面宽度、最大坡度及道路净高等。如牵引变电专业考虑到牵引变电所、分区所、AT 所的通所道路需具备运送 100 t 变压器的运输条件,会要求通所道路宽度不小于 4 m,转弯处不小于 9 m,净空不小于 5 m,纵坡不大于 4%,且靠近所区大门时应顺接至所内道路。

2 雅万高铁项目特点

雅万高铁是印尼境内首条高速铁路,也是第一条全面采用中国技术标准的境外高速铁路项目,由于当地政治、经济、人文、宗教环境与国内迥然不同,项目建设过程中遇到了一些问题和挑战。

2.1 征地拆迁困难

印尼土地私有制导致的征地困难问题成为了制约项目持续推进的首要因素。雅万高铁正线全长 142.3 km,其中桥梁段占比 58.12%,隧道段占比 11.82%,路基段占比 30.06%,全线永久用地总计 513 hm²,临时用地 240 hm²。雅万高铁途经 Jakarta City、Karawang、Bandung City 等 9 个行政区,征地牵涉 95 个村庄的 6 800 余块土地,土地产权所有者涉及到的业主数量更是高达 5 580 余个^[8]。此外,征地涉及的土地性质复杂,有商业用地、工业用地、农业用地,亦有国有土地、集体土地、私人土地,征地工作量极大。

2.2 技术标准存在差异

因国情不同,印尼的道路设计技术标准与中国规范存在一定差异。印尼道路设计一般依据工务工程部(BINA MARGA)颁发的《UNTUK PEKERJAAN KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN》(道路桥梁设计规范)^[9]和《PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN TINGKAT DASAR》(基本道路几何规划)^[10],其对道路设计参数的规定与中国规范存在差异。尽管雅万高铁建设全面采用的中国高速铁路技术标准,但通所道路作为高速铁路四电房屋接入地方道路的普通道路,在满足中国规范要求的同时,还需符合印尼当地道路建设规范的要求,才能在后期实施过程中顺利获得当地政府的审批许可。

2.3 项目审批流程长

雅万高铁项目的实施较多地受到印尼政府规范性

措施的制约,据统计,直接影响雅万高铁项目实施的规章就有约42 000个,同时还有3 000多条细则规定。项目审批流程长,手续多,办理慢。

3 通所道路设计方案

针对当地实际情况,雅万高铁在开展通所道路设计时,采取了利用已征用地、与改移道路结合设计、与施工便道结合设计、寻找替代方案等一系列工程技术措施优化设计方案,在保证通所道路满足运输需求的同时,尽量减少对外界的干扰。

3.1 通所道路利用已征用地

对于位于桥梁段的四电房屋,通所道路设计尽可能控制在已征用地界范围内。雅万高铁桥梁段征地宽度按《新建铁路工程项目建设用地指标》执行^[11],桥下设检修通道一侧距铁路中心线7.2 m,另一侧距铁路中心线5.8 m,去除桥墩宽度后,仍有足够的空间用以布设通所道路。如雅万高铁DK 5+950通信基站位于高速铁路桥下,通过调整房屋开门方向,将通所道路控制在高速铁路用地界内,减少了新增用地。

3.2 通所道路与改移道路结合设计

高速铁路修建过程中会对中断的地方道路进行永久性改移,对于距离改移道路较近的四电房屋,可考虑将通所道路设计与改移道路设计相结合,将通所道路连接至改移道路或直接利用改移道路充当通所道路。如雅万高铁DK 83+450信号中继站附近有1条改移道路,在通所道路设计过程中,通过微调房屋位置及开门方向,直接利用改移道路进出中继站,减少工程量的同时也避免了新增征地,并提高了改移道路的使用效率。

3.3 通所道路与施工便道结合设计

对于位于施工便道附近的四电房屋,通所道路可与施工便道结合设计。施工便道是施工单位为方便施工机械进场而修建的临时性工程,主要在土建施工阶段使用。通所道路是永久性工程,其使用时间主要集中在站后施工和运营阶段。二者在使用时间上互不冲突,工程性质可以互补,因此可将通所道路与施工便道结合设计。如雅万高铁DK 88+900直放站位于6号隧道进口处,隧道进口地形条件较差,修建进场施工便道花费了很大代价,个别地段挖方边坡高达十几米。设计直放站通所道路时,采用由施工便道引入的方案,使施工便道在后续阶段能够继续发挥作用,优化了铁路临时工程的资源配置,减少了废弃工程,达到了永临结合的目的。

3.4 极端困难条件下研究替代方案

对于位于极端自然条件下的四电房屋,附近没有可通行道路,且受限于地形条件,修建道路的难度也较大。若房屋日常通行需求较少,则可考虑不设通所道路,而采用其他可行的替代方案^[12]。如雅万高铁DK 86+600直放站位于5号隧道进口,附近地势险峻,没有既有路可接且修建道路的工程量巨大。但该通信基站的日常维护较为简单,维护所需携带的设备体积较小。因此,经设计单位、建设单位和运营单位相关部门共同研究,决定不修建通所道路,后期维护人员通过乘坐轨行车方式到直放站开展日常维护工作,既满足了直放站设备的正常功能维护需求,也避免了修建通所道路引起的巨大工程投资。

4 国外铁路通所道路设计原则

本文总结雅万高铁通所道路设计的经验与教训,分析国外铁路项目四电房屋通所道路设计应注重的原则及事项,主要包括以下三个方面。

(1) 掌握项目特点,集约利用土地

因国情不同,国外铁路项目建设的征地难度往往较大。因此,设计过程中应始终贯彻落实“集约利用土地”理念^[13],在满足通所道路功能性的同时,尽可能减少永久性征地。通所道路设计涉及到众多专业,既包括线路、桥梁、路基、隧道等站前专业,也包括通信、信号、牵引供电、房建等站后专业,此外还需与施工单位、运营单位对接,专业接口多,设计流程长,设计应统筹考虑,系统规划,使铁路用地得以最大程度的利用。

(2) 优化设计流程,避免二次征地

理论上,站后四电房屋的选址及通所道路设计应与站前土建工程同步开展设计和施工,这样不仅可减少工程量,节省投资,还能避免产生二次征地等问题^[14]。但即便是国内的铁路项目一般也很难保证站前站后工程的同步设计,四电房屋选址和通所道路设计往往滞后于站前土建工程,引起不同程度的二次征地^[15],对于征地更加困难的国外铁路项目,二次征地对工程投资、工期等的影响将更为严重。因此,建议设计前期统筹考虑项目总体情况,优化设计流程,整合优化项目资源配置,做好站前站后专业配合,尽量避免二次征地问题。

(3) 完善技术标准,开展适应性研究

中国高速技术标准是国内3.5万km高速铁路建设和运营经验的智慧结晶,具有很好的参考借鉴价值。但受限于国外铁路项目自然环境和人文环境与中国

较大差异,在国外项目的推进过程中,需结合项目所在国的实际国情,对中国高速铁路技术标准开展适应性研究,因地制宜,灵活运用,积极促进中国标准的本土化。

5 结束语

通所道路设计是一个系统性工程,需提前规划、统筹考虑,做好站前站后专业配合、设计施工配合等工作。本文结合雅万高铁项目的特点,研究了利用已征用地、与改移道路结合设计、与施工便道结合设计、寻找替代方案等四电房屋通所道路的设计方案,并从雅万高铁通所道路设计的经验教训中,总结提炼出国外铁路项目四电房屋通所道路设计应注重的主要原则及事项,以期对其他海外铁路项目提供借鉴参考。

参考文献:

- [1] 铁总运〔2014〕60号,铁路运输房建设备大修维修规则(试行)[S].
TIE Zong Yun〔2014〕No. 60, Rules for Overhaul and Maintenance of Railway Transport Housing Construction Equipment (Trial)[S].
- [2] TB 10097-2019 铁路房屋建筑设计标准[S].
TB 10097-2019 Standard for Design of Railway Buildings[S].
- [3] 赵斗. 雅万高铁技术标准研究[J]. 中国铁路, 2018(12): 7-14.
ZHAO Dou. Study on the Technical Standards of Jakarta-Bandung High Speed Railway[J]. China Railway, 2018(12): 7-14.
- [4] 郑昊庆. “一带一路”背景下中国与东南亚国家经济合作[D]. 北京: 中国社会科学院研究生院, 2019.
ZHENG Haoqing. Economic Cooperation Between China and Southeast Asian Countries Under the Background of the "Belt and Road" Initiative [D]. Beijing: Graduate School, The Chinese Academy of Social Sciences, 2019.
- [5] 杨忠民. 雅万高铁创新实践与启示[J]. 中国铁路, 2018(12): 1-6.
YANG Zhongmin. Innovative Practice and Experience of Jakarta-Bandung High Speed Railway [J]. China Railway, 2018(12): 1-6.
- [6] GBJ 22-1987 厂矿道路设计规范[S].
GBJ 22-1987 Specifications for the Design of Factory and Mine Roads [S].
- [7] JTG B01-2014 公路工程技术标准[S].
JTG B01-2014 Technical Standard of Highway Engineering [S].
- [8] 刘梓绚. 雅万高铁工程进展缓慢原因探析[EB/OL]. <http://www.daguoce.org/article/9/400.html>, 2018-11-21.
LIU Zixuan. Reasons for the Slow Progress of the Jakarta-Bandung High-speed Railway [EB/OL]. <http://www.daguoce.org/article/9/400.html>, 2018-11-21.
- [9] Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan[S].
- [10] Perencanaan Geometrik Jalan Tingkat Dasar [S].
- [11] 建标〔2008〕232号,新建铁路工程项目建设指标用地[S].
JIAN Biao〔2008〕No. 232, Construction Land Index of New Railway Engineering Project[S].
- [12] 孙英辉. 山区地形通信房屋选址研究: 以福建地区某铁路为例[J]. 城市建筑, 2016(33): 311-312.
SUN Yinghui. Study on the Location of Communication Buildings in Mountainous Area: A Case Study of a Railway in Fujian [J]. Urbanism and Architecture, 2016(33): 311-312.
- [13] 夏浩. 高速铁路高架桥下土地节约集约利用研究[J]. 住宅与房地产, 2019(16): 281-282.
XIA Hao. Study on the Intensive Utilization of the Land in the High-speed Railway Viaduct[J]. Housing and Real Estate, 2019(16): 281-282.
- [14] 韩春梅, 余洋. 复杂地形条件下的房屋选址和场坪设计的几点体会[J]. 建筑知识(学术刊), 2012(B11): 178-179.
HAN Chunmei, YU Yang. Some Experiences on Building Site Selection and Site Design Under Complex Terrain Conditions [J]. Architectural Knowledge (Academic Journal), 2012(B11): 178-179.
- [15] 常成. 铁路用地系统设计研究[J]. 铁道标准设计, 2017, 61(9): 26-29.
CHANG Cheng. Research on the Design of Railway Land Acquisition System[J]. Railway Standard Design, 2017, 61(9): 26-29.