

浅析高速铁路运架箱梁通过隧道、特殊梁

Analysis of High Speed Railway Carrying Frame Box Girder Through Tunnel, Special Beam

张一民

Yimin Zhang

中铁第五勘察设计院集团有限公司 中国·北京 102600

China Railway Fifth Survey and Design Institute Group Co., Ltd., Beijing, 102600, China

摘要: 高速铁路具有运行速度快、科技含量高、质量要求高、设计标准新、施工工艺新的特点。随着中国对铁路工程建设的重视及大规模建设, 积累高速铁路建设经验的同时又暴露出了一些问题。在高速铁路建设过程中, 箱梁的运架速度不仅影响工程建设工期, 同时箱梁的运架也影响箱梁预制场大临的设置位置及设置数量, 进而影响建设投资。因此, 分析影响箱梁运架能否通过高速铁路的隧道工程、特殊桥梁工程, 对工程建设工期、施工组织的安排有重要意义。

Abstract: High-speed railway has the characteristics of fast running speed, high technology content, high quality requirements, new design standards, new construction technology. With China's emphasis on railway engineering construction and large scale construction, some problems have been exposed while accumulating experience in high speed railway construction. In the process of high speed railway construction, box girder gantry crane speed not only affects project construction time limit for a project, at the same time of box girder gantry crane also influence in the large plant set position and quantity, will affect construction investment. Therefore, analysis can affect the box girder gantry crane by high-speed railway tunnel engineering, bridge engineering, special to the project construction period, the arrangement of the construction organization has important significance.

关键词: 高速铁路; 箱梁运架; 过隧道; 过特殊桥梁

Keywords: high speed railway; box girder transport frame; through the tunnel; cross special bridge

DOI: 10.12346/etr.v4i2.5517

1 引言

高速铁路箱梁重量大, 需要专用施工机械进行运架, 且无法从外部购买运架, 因此需要设置预制梁场进行箱梁的预制、架设; 预制梁场投资较大, 梁场数量设置的多寡直接影响工程投资。施工技术的进步, 可以满足高速铁路对长大隧道、特殊梁型的技术要求, 长大隧道、特殊梁型进一步影响预制梁场供应箱梁范围及数量, 因此研究运架箱梁过长隧道、特殊梁型的要求, 可以决定箱梁预制场数量, 并进一步影响工程投资。

2 箱梁运架现状

高速铁路箱梁体积大、重量大, 从施工安全、施工实际出发, 箱梁预制场需靠近新建高速铁路项目, 并且为保证施工安全, 需使用特定的运架设备进行箱梁运架。高速铁路箱

梁运架方式一般分为两种。第一种, 箱梁通过运架设备通过新建项目路基工程上线, 并进行箱梁运架; 第二种, 箱梁通过运架设备, 以提梁上线的方式进行运架。

3 箱梁运架设备

3.1 运架一体机机械参数

900t 运架一体机采用“提梁、运梁、架设”三合一设计模式。用于高速铁路和客运专线 32m、24m 及 20m 预应力钢筋混凝土箱梁 (如有需要还可架设跨度在 20~32 米之间的非标梁) 运架作业。如表 1 所示。

3.2 运架分离机机械参数

从目前中国高速铁路及客运专线箱梁运架施工使用的运架车的构造情况, 以常用的 YLSS900 运架车、低位运架车^[1]做分析。如表 2 所示。

【作者简介】张一民 (1990-), 男, 中国山东菏泽人, 硕士, 工程师, 从事工程造价研究。

表1 运架一体机机械参数

1	额定起重量	900t
2	适应跨度	32m、24m、20m
3	架桥机总重	约560t
4	外形轮廓尺寸	92×7.1×9m(长×宽×高)
5	内部净宽	3.3m
6	架梁最小曲线半径	2000m
7	吊梁升降速度	0.5m/min
8	最大升降高度	4.45m
9	大车空载运行速度	10km/h
10	大车重载运行速度	4km/h
11	大车轮胎最大轮压	22t
12	大车允许最大作业纵坡	3%
13	总功率	900kW

表2 运梁车主要技术参数

序号	参数名称	单位	YLSS900 运梁车	低位运梁车
1	额定运载量	t	900	934
2	空载运行速度	km/h	0~8	0~9.8
3	重载运行速度	km/h	0~4	0~4
4	满载时最大爬坡能力	‰	30	62
5	接地比压	MPa	<0.6	0.6
6	最小转弯半径	m	44	27.8
7	轮胎数量	个	184	192
8	外形尺寸(长X宽X高)	m	46.5×7.295×4.7	40.8×7.6×1.875
9	整车自重	t	355	339

4 运架箱梁过隧道

4.1 运架箱梁过双线隧道

4.1.1 运架一体机运架箱梁过双线隧道

运架一体机运架箱梁过双线隧道如图1所示。

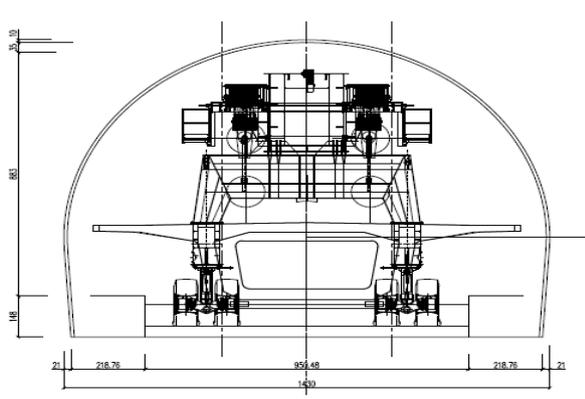


图1 运架一体机运架箱梁过双线隧道

由图1所示可知,运架一体机是可顺利通过双线隧道。

4.1.2 运梁车运架箱梁过双线隧道

运梁车运架箱梁过双线隧道如图2所示。

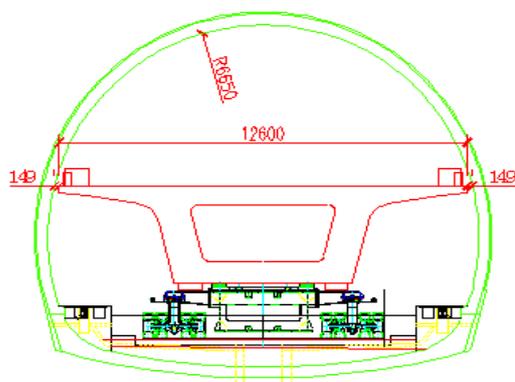


图2 运梁车运架箱梁过双线隧道

由图2所示可知,运架一体机是可顺利通过双线隧道。

通过以上箱梁过双线隧道横断面可知,无论是运架一体机还是运梁车都可顺利通过高速铁路双线隧道^[2]。

箱梁过长大隧道,技术上可行,但由于运梁速度较慢,通过长大隧道所需时间较长,出于安全性考虑结合实际施工经验,一般不考虑运箱梁通过长度4km以上隧道。

4.2 运架箱梁过单线隧道

单线箱梁过单线隧道研究的运架分离机械以常用的DF550架桥机、DCY550运梁车为基础研究。DF550架桥机通过吊车辅助拆解后,可由DCY550驮运通过铁路单、双线隧道。DCY550运梁车的外形尺寸为44800×3782×2600mm(长×宽×高),而单线箱梁的横断面尺寸为7600×2650mm(宽×高)。

通过对比运梁车驮运200km/h的单线箱梁尺寸和隧道断面内轮廓,表明运梁车不能通过200km/h的单线隧道。而时速160km/h及以下的单线隧道断面较200km/h更小,说明运梁车是不能通过单线隧道,同时根据我国目前铁路建设经验,时速160km/h及以下的铁路桥梁一般采用T梁^[3]。

因此,在单线箱梁通过运架车过单线隧道时,需采取特殊的措施,方可进行单线箱梁的运架,根据铁路施工经验,仰拱预留30cm不施工,箱梁每侧切翼缘板100cm,如图3所示。

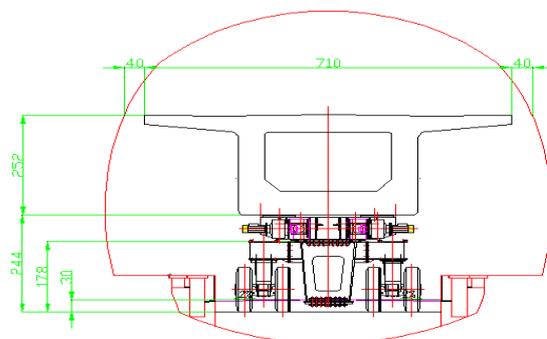


图3 单线箱梁通过运架车过单线隧道

5 运架箱梁过特殊桥梁

5.1 运架箱梁过系杆拱

鉴于架桥机可进行拆解后,由运梁车驮运通过单体工程,

因此仅分析运梁车驮运箱梁过系杆拱。运架一体机整体驮运箱梁过系杆拱。

本次针对3种不同孔跨的系杆拱进行运架分析,分别为1~140m系杆拱、1~128m系杆拱、1~80m系杆拱。其中,1~140m系杆拱立拱角度为 8° ,其他系杆拱的立拱角度更小,因此在能通过1~140m系杆拱情况下必能保证通过其他系杆拱。

如图4所示,无论是运梁车还是运架一体机,均可以通过系杆拱。

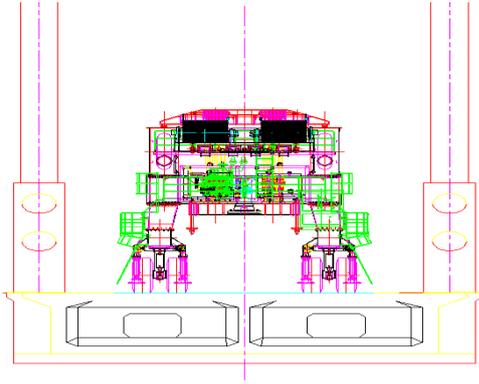


图4 运架一体机通过系杆拱

5.2 运架箱梁过连续梁拱

不同跨度连续梁拱拱座之间的距离为10.8m,运梁车不能在连续梁拱立拱后有效通过。而若要在立拱前通过连续梁拱,需要做桥梁的检算分析,经参考中国类似项目 and 安全性考虑,建议按不通过连续梁拱考虑。

6 结语

在高速铁路箱梁预制场选址时,除符合铁路规范要求外,还应充分考虑铁路项目实际,对长大隧道、特殊梁型进行分析,针对4km以上长大隧道、连续梁拱等工点,应作为梁场供应箱梁分界点。

参考文献

- [1] 胡献标.架桥机在铁路桥梁施工中的应用研究[J].科学技术研究,2021(14):120-121.
- [2] 刘峰,董俊文.山岭区桥隧相间简支箱梁过隧道研究[J].高速铁路技术,2015(8):65-68.
- [3] 蒋海涛,钟建平.高速铁路预制箱梁过小半径曲线隧道运架方案研究[J].世界桥梁,2021,49(5):15-19.