

# 塑钢模板在高边坡防护框格梁施工中的应用

## Application of Plastic-steel Formwork in Construction of High Slope Protection Frame and Lattice Beam

魏毅 兰天

Yi Wei Tian Lan

中交第二航务工程局 中国·湖北 武汉 430050

The Second Harbor Engineering Company, Wuhan, Hubei, 430050, China

**摘要:** 塑钢模板是近几年发展的一种新型模板,具有重量轻、耐腐蚀、成本低、易操作等特点和优势,弥补了易变形、周转次数低、在施工过程中易造成混凝土外观质量差的竹胶板的一些不足,克服了重量大、成本高、在施工过程中安装时间长的钢模板的一些困难,在框格梁防护工程应用中,安拆方便,外观质量好,经济成本低,环保效益高,有一定推广价值。

**Abstract:** Plastic-steel formwork is a new type of formwork developed in recent years. It has the characteristics and advantages of light weight, corrosion resistance, low cost and easy operation. It makes up for some shortcomings of bamboo plywood, which is easy to deform, has low turnover times and is easy to cause poor concrete appearance quality during construction. It overcomes some difficulties of steel formwork with large weight, high cost and long installation time during construction. In the application of frame beam protection engineering, it is easy to install and remove, good appearance quality, low economic cost, high environmental benefits, and certain promotion value.

**关键词:** 塑钢模板; 高边坡框格梁; 性能优缺点

**Keywords:** plastic-steel formwork; high slope frame beam; performance advantages and disadvantages

**DOI:** 10.12346/etr.v4i12.7423

## 1 引言

随着国家经济建设发展,山区高速公路建设迅猛扩张,高边坡防护框格梁施工工程量日益增大,采用传统竹胶板施工普遍存在混凝土外观不美观的通病,定型钢模由于其自身重量及成本问题,施工工效较低<sup>[1]</sup>。必须有新型模板达到快速施工并确保混凝土施工质量的目的。新型塑钢模板采用PVC硬质塑料为基体,添加高分子材料增加模板强度,塑钢模板依靠其材质好、重量轻、成本低、使用寿命长、易于周转、环保性能高等优点,可以有效加快施工进度并确保施工质量,越来越多地应用于工程中,是继全钢大模板之后又一新型换代产品<sup>[2]</sup>。根据塑钢模板在高边坡防护框格梁施工中的应用,从工效、成本、质量、安全、环保五个方面分析

塑钢模板的优缺点,为塑钢模板在高边坡防护框格梁施工中的应用提供建议。

## 2 工程概况

本高速项目位于贵州省境内,全长19.75km,设计车速100km/h,采用双向四车道高速公路标准。全线路基挖方量达到231万m<sup>3</sup>,路堑最大边坡高度为53m,防护施工框格梁所用混凝土方量为1.4万m<sup>3</sup>。同时框格梁作为路堑防护工程中的形象工程必须做到内实外美。

框格梁形式设计为拱形框格梁,框格骨架高度为300cm,间距为300cm,梁体宽度为40cm,上部设置8cm高挡水槽,框格梁梁体内配置C12三级钢筋,整体采用C25混凝土现浇,设计样式图见图1、图2。

【作者简介】魏毅(1988-),男,中国江苏宜兴人,本科,工程师,从事路桥施工研究。

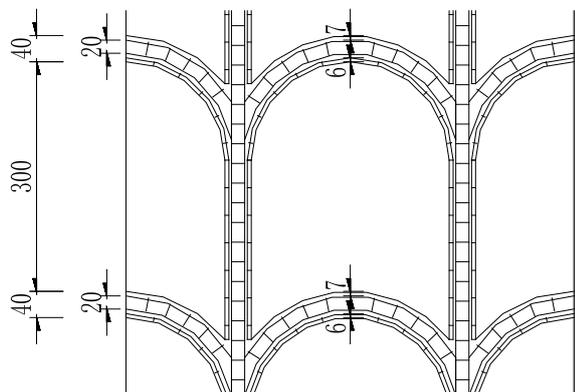


图1 框格梁设计图

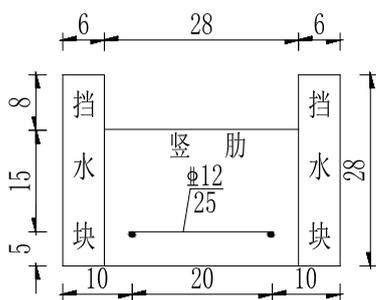


图2 框格大样图

### 3 模板选型

#### 3.1 模板性能比较

在满足施工质量的前提下，通过塑钢模板与传统模板各项性能对比，结果见表1。

#### 3.2 施工工效比较

以一节框格梁施工为例，在梁体施工成品质量得到保证的条件下，对比结果见表2。

通过总结对比各类模板施工工序用时，在相同长度的框格梁施工中，塑钢模板的工效优于其余两类模板。

#### 3.3 经济成本比较

结合当前市场人工、材料加工等成本，对各类模板每平方米成本进行详细分析，结果见表3。

考虑塑钢模板周转次数为30次，人工工时效率为20m<sup>2</sup>/人/天；竹胶板周转次数为3次，人工工时效率为16m<sup>2</sup>/人/天；钢模板周转次数为30次，人工工时效率为8m<sup>2</sup>/人/天。结合成本分析进行计算，计算结果见表4。

通过各类模板性能、工效、经济方面对比，发现在同样满足成品质量的条件下，塑钢模板相较于传统竹胶板及钢模板可更有力地加快施工进度，同时降低施工经济成本，说明塑钢模板更适用于高边坡防护框格梁的施工当中。

#### 3.4 安全风险分析

由于高边坡框格梁施工，平均高度均在8m以上，属于高空危险作业，采用传统模板施工时需要一定机械辅助进行模板吊装作业，增加了机械伤害等危险源。当使用塑钢模板时由于其重量较轻，人工可以进行搬运，且在安装时无需辅助机械，加大了作业施工人员的人身安全保障。

#### 3.5 环保效益分析

当前国家越发提倡环境保护及水土保持相关要求，对环水保治理工作愈加重视，塑钢模板根据其材质本身性能可以有效避免对木材的砍伐，减少了山林的破坏。同时塑钢模板在项目施工完成后可进行回收，通过分解、再造的方式形成新的产品，增大了环保效益。

表1 各类模板性能对比

序号	对比项目	塑钢模板	竹胶板	钢模板
1	使用材料	0.6~0.8mm 高分子塑胶	10~18mm 压合木材	2.5~3mm 钢板材
2	模板重量 (kg/m <sup>2</sup> )	18~20kg	10~11kg	35~40kg
3	静屈强度 (MPa)	≥28	≥90	—
4	弹性模量 (GPa)	≥7	≥7	196~206
5	弯曲强度 (MPa)	31	45	—
6	阻燃性	B2级阻燃	不阻燃	阻燃
7	吸水变形	不吸水、不易变形	吸水、易变形	不吸水、不易变形
8	耐腐蚀性	耐腐蚀	不耐腐蚀	一般
9	脱模过程	易	一般	难
10	定制尺寸	可以	不可以	不可以
11	回收性	可回收	不可回收	可回收
12	重复使用次数	≥30	3	30
13	表面硬度	较高	一般	高
14	操作性	简易	一般	一般
15	机械辅助	无必要	无必要	次要
16	成型质量	优	中	良

表 2 施工工效对比

序号	工序用时 (h)	塑钢模板	竹胶板	钢模
1	板面除锈	—	—	0.5
2	脱模剂	—	—	0.5
3	临时支架	1.5	1.5	1.5
4	模板安装	2	3.5	3
5	模板拆除	1.5	2	3.5
合计 (h)		5	7	9

表 3 每平方米模板成本分析

序号	对比项目 (元)	塑钢模板	竹胶板	钢模
1	材料成本	450	45	210
2	人工成本	160	160	160
3	机械成本	0	0	10

注：人工成本为 160 元/人/天

表 4 成本计算结果

序号	成本计算 (元)	塑钢模板	竹胶板	钢模
1	综合成本	23	25	32

## 4 施工工艺

### 4.1 施工流程

施工准备→测量放线→梁肋模板安装→支架固定→顶模安装→连接夹紧固→混凝土浇筑→模板拆除→成品保护，如图 3 所示。



图 3 塑钢模板安装

### 4.2 施工注意事项

①塑钢模板安装前要对拱形部位模板进行编号，按照编号逐块进行安装。

②塑钢模板安装时，顶模与侧模间连接夹必须紧固，同时紧固模板各节段间连接夹，经专人检查后方可进行混凝土浇筑作业。

③塑钢模板拆除时，首先拧松各节段间连接夹，再拧松顶模与侧模间连接夹，逐块拆除，分类堆放，堆放点必须远

离明火作业区域。

### 4.3 成品应用效果

拱形框格梁梁体设置了高度为 8cm 的挡水槽，采用传统模板现浇梁体时无法精确按照设计要求做到，只能通过后期修补等手段达到设计要求，同时拱形框格梁的拱部采用传统模板搭设时，会出现线型不平顺，模板错位、尺寸不满足设计要求等混凝土外观通病，如图 4 所示。



图 4 传统模板现浇梁体

塑钢模板由于其可定制性，可根据设计图纸中的尺寸及细部要求，将各节段模板逐一生产，现场施工只需按照模板安装顺序一一安装到位，并使用模板自带连接夹紧固，便可现浇成型，同时由于其脱模简易，在脱模的过程中可大大减少梁体成品质量的损害，让框格梁混凝土外观质量得到保障，如图 5 所示。



图5 梁体现浇成品外观

## 5 塑钢模板现阶段问题及对策

### 5.1 地域限制性大

塑钢模板热胀冷缩系数较大，在昼夜温差较大的环境下，各节段模板间隙易发生变化，导致现浇混凝土时发生漏浆，影响外观质量，本项目地处贵州，暂未发现此类问题，通过查阅资料并借鉴其他项目施工经验，发现在拼缝处加封海绵胶条，可以在消除模板缝隙的同时有效避免漏浆现象发生<sup>[3]</sup>。

### 5.2 耐高温性能差

框格梁梁肋含有钢筋骨架，在钢筋焊接作业时，掉落的焊渣易对模板造成损坏，造成板面不平整，因此在钢筋焊接作业时，在骨架下方设置防火盆并覆盖防火材料在模板上部。

## 6 结语

为大力加快国家基础建设进度，提高基础建设成品质量，新材料、新工艺在公路建设中不断得到应用和推广，塑钢模板在山区高速边坡框格梁的施工应用中可以有效替代传统竹胶板及定型钢模，一方面加快了施工进度，节约了经济成本，加大了环保效益，另一方面增大了成品质量，降低了施工安全风险<sup>[4]</sup>。同时塑钢模板在持续发展的过程中，也为后续的大型构件施工提供了新的可能性。

## 参考文献

- [1] 余少乐. 塑料模板在建筑工程中的应用研究[J]. 施工技术, 2014,43(5):29-32.
- [2] 张扬,刘小民. 塑钢模板在新郑机场GTC项目中的应用[J]. 建材与装饰,2017(32):12-13.
- [3] 聂大理,牛孝龙,关荣通. 塑钢模板在箱涵混凝土施工中的应用[J]. 云南水力发电,2017,33(6):143-146.
- [4] 王文波,刘宏进,宗继春,等. 新型塑钢模板在桥梁工程中的应用研究[J]. 天津科技,2014,41(10):61-63.