

国家建筑标准设计图集

G414-1~5

预应力混凝土工字形屋面梁

(2005年合订本)

中国建筑标准设计研究院



图书在版编目 (CIP) 数据

国家建筑标准设计图集. 预应力混凝土工字形屋面梁.
2005 年合订本. G414-1~5/中国建筑标准设计研究院
组织编制. —北京: 中国计划出版社, 2006. 12

ISBN 7-80177-621-6

I. 国... II. 中... III. ①建筑设计—中国—图集
②预应力混凝土结构—梁—结构设计—中国—图集
IV. TU206 TU378. 204-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 124007 号

郑重声明: 本图集已授权“全国
律师知识产权保护协作网”对著
作权 (包括专有出版权) 在全国范
围予以保护, 盗版必究。

举报盗版电话: 010-63906404
010-68318822

国家建筑标准设计图集
预应力混凝土工字形屋面梁
(2005 年合订本)

G414-1~5

中国建筑标准设计研究院 组织编制
(邮政编码: 100044 电话: 88361155-800)

☆

中国计划出版社出版
(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)
北京国防印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/8 19.25 印张 66.5 千字
2006 年 12 月第一版 2006 年 12 月第一次印刷

☆

ISBN 7-80177-621-6/TU·370
定价: 85.00 元

结构专业图集简明目录

图集号 图集名称

06G101-6 混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(独立基础、条形基础、桩基承台)

03G102 钢结构设计制图深度和表示方法

04G103 民用建筑工程结构施工图设计深度图样

05G104 民用建筑工程结构初步设计深度图样

05SG105 民用建筑工程设计互提资料深度及图样-结构专业

SG109-1~4 民用建筑工程设计常见问题分析及图示—结构专业(2006年合订本)

05SG110 建筑结构实践教学及见习工程师图册

06G112 建筑结构设计常用数据

06G113 民用建筑结构计算书编制要求及示例

04SG307 现浇钢筋混凝土板式楼梯

04SG309 钢筋焊接网混凝土楼板与剪力墙构造详图

06SG311-1 混凝土结构加固构造(总则及构件加固)

05SG331 混凝土异形柱结构构造

05SG332 小城镇住宅结构构件及构造

05SG343 现浇混凝土空心楼盖

03G363 多层砖房钢筋混凝土构造柱抗震节点详图

03SG409 预应力混凝土管桩

G414-1~5 预应力混凝土工字形屋面梁(2005年合订本)

图集号 图集名称

06SG429 后张预应力混凝土结构施工图表示方法及构造详图

SG435-1~2 预应力混凝土圆孔板(2004年合订本)

SG439-1~2 预应力混凝土叠合板(2006年合订本)

06SG501 民用建筑钢结构防火构造

05G511 梯形钢屋架

05G512 钢天窗架

05G513 钢托架

05G514-1、2~3、4 12m实腹式钢吊车梁

05G515 轻型屋面梯形钢屋架

06SG515-1 轻型屋面梯形钢屋架(圆钢管、方钢管)

06SG515-2 轻型屋面梯形钢屋架(剖分T型钢)

05G516 轻型屋面钢天窗架

05G517 轻型屋面三角形钢屋架

06SG517-1 轻型屋面三角形钢屋架(圆钢管、方钢管)

06SG517-2 轻型屋面三角形钢屋架(剖分T型钢)

02SG518-1 门式刚架轻型房屋钢结构(无吊车)
(含2004年局部修改版)

04SG518-2 门式刚架轻型房屋钢结构(有悬挂吊车)附:构件详图

04SG518-3 门式刚架轻型房屋钢结构(有吊车)附:构件详图

01SG519 多、高层民用建筑钢结构节点构造详图

图集号 图集名称

SG520-1~2 钢吊车梁(2003年合订本)

SG521-1~4 钢檩条、钢墙梁(2005年合订本)

05SG522 钢与混凝土组合楼(屋)盖结构构造

04SG523 型钢混凝土组合结构构造

06SG524 钢管混凝土结构构造(圆钢管、矩形钢管)

07SG526 户外钢结构独立广告牌

06SG529-1 单层房屋钢结构节点构造详图(工字形截面钢柱柱脚连接)

03SG611 砖混结构加固与修复

04G612 砖墙结构构造(烧结多孔砖与普通砖、蒸压类砖)

05G613 混凝土小型空心砌块墙体结构构造

06SG614-1 砌体填充墙结构构造

03SG615 配筋混凝土砌块砌体建筑结构构造

05SG616 混凝土砌块系列块型

03SG715-1 蒸压轻质加气混凝土板(NALC)

05SG811 条形基础

06SG812 桩基承台

06G901-1 混凝土结构施工钢筋排布规则与详图
(现浇混凝土框架、剪力墙、框架剪力墙)

06CG01 蒸压轻质砂加气混凝土块材及板材连接构造(AAC)

06CG02 钢结构设计图实例—多、高层房屋

06CG04 钢结构设计图示例—单层工业厂房

详细内容请参照2005年国标图集目录或查询国家建筑标准设计网(www.chinabuilding.com.cn)

国标图热线电话: 010-88361155-800

发 行 电 话: 010-68318822

关于批准《单层工业厂房钢筋混凝土柱》等 四十四项国家建筑标准设计的通知

建质[2005]14号

各省、自治区建设厅，直辖市建委，国务院有关部门，解放军总后营房部，新疆生产建设兵团建设局：

经审查，批准由中国建筑标准设计研究院等二十五个单位编制的《单层工业厂房钢筋混凝土柱》等四十四项标准设计为国家建筑标准设计。该四十四项标准设计自2005年3月1日起实施。原《钢筋混凝土烟囱》(99SG212-1~5)、《单层工业厂房钢筋混凝土柱》(95G335-1~3)、《悬挂运输设备轨道》[G359-1~4(2000年合订本)]、《预应力钢筋混凝土工字形屋面梁》[G414-1~5(1975年版)]、《轻型屋面钢屋架》(98G517-1~5)、《圆形立式阀门井及阀门套筒》(S143)、《矩形卧式阀门井》(S144)、《水表井及安装》(S145)、《排气阀、排泥阀安装》(S146)、《给水栓安装》(S160)、《汽水集配器》(92K232)、《热力设备与管道疏水装置》(96R407)、《室内热力管道支吊架》(95R417-1)、《地下通信线缆敷设》(94X101-2)标准设计同时废止。

附件：国家建筑标准设计名称及编号表

中华人民共和国建设部

二〇〇五年一月二十五日

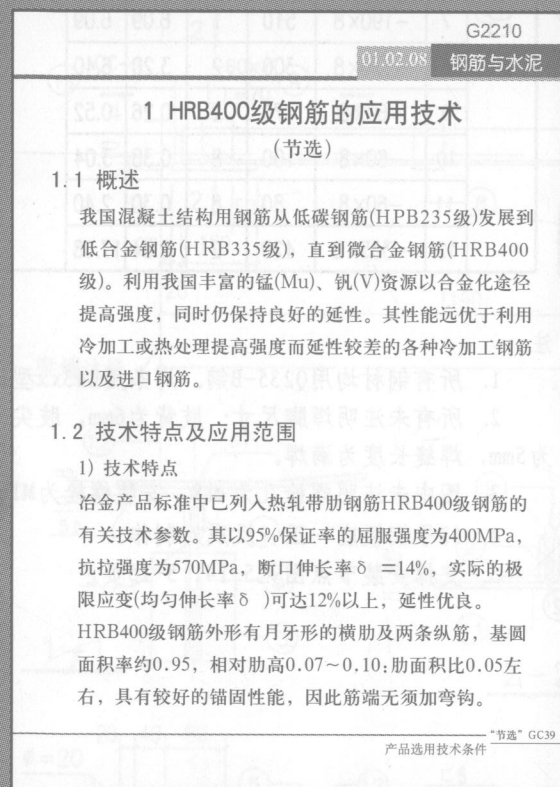
“建质[2005]14号”文批准的四十四项国家建筑标准设计图集号

序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号
1	05J802	2	05J804	3	05SJ806	4	05SJ807	5	05J927-1	6	05G104	7	05SG105
8~11	SG109-1~4 (2005年合订本)	12	05G212	13	05G335	14~17	G359-1~4 (2005年合订本)	18~22	G414-1~5 (2005年合订本)	23	05G517	24	05S108
25	05S502	26	05S506-1	27	05SS521	28	05S902	29	05SS903	30	05SS904	31	05K102
32	05K232	33	05K405	34	05K602	35	05SK603	36	05K604	37	05R407	38	05R417-1
39	05R502	40	05D702-4	41	05DX004	42	05SDX005	43	05SDX006	44	05X101-2		

全国民用建筑工程设计技术措施 《建筑产品选用技术》

由两部分内容组成：

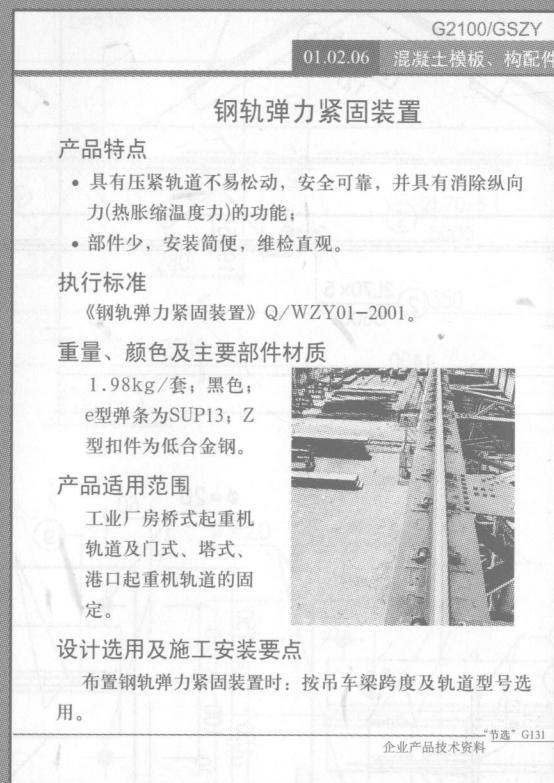
一、产品选用技术条件



解决怎么选产品的问题

由110位专家编制,70位专家审定。对64大类290余种产品从技术及经济角度总体论述其选用要点。

二、企业产品技术资料



解决选什么产品的问题

提供了多种类别产品的特点、技术数据、适用范围、产品价格等资料。

免费赠书

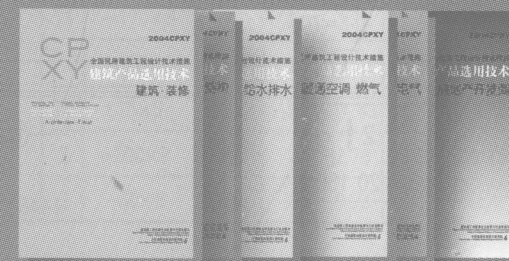
www.chinabuilding.com.cn

电话: 010-68342902

2003CPXY



2004CPXY



2005CPXY

建筑·装修
结构
给水排水
暖通空调·燃气
电气



2006CPXY

建筑·装修分册于2006年9月底出版

主编单位、联系人及电话

主编单位 东南大学华东预应力技术联合开发中心

孟少平

025-57713876

组织编制、联系人及电话

中国建筑标准设计研究院

李晓明

010-88361155-800 (国标图热线电话)

010-68318822 (发行电话)

用户登录：

用户名：

密码：

图集搜索

关键词：

类型：

全国民用建筑工程设计技术措施

建筑 结构 弱电 给排水

动力 电气 人防 暖通空调

只要将下面文本框中的代码插入到您的网页的合适位置，您的网页就可以使用我们的图集搜索功能了。

```
<IFRAME frameborder=0
height=60
marginHeight=0
marginWidth=0
```

这是显示效果。



邮件服务：

收发国家建筑标准设计网Email

标准图集最新发行情况

- ② 自动喷水与水喷雾灭火设施安装
- ② 给水设备安装(冷水部分)
- ② 给水设备安装(热水及开水部分)
- ② 消防设备安装
- ② 排水设备及卫生器具安装

业界动态>新闻

- ② 关于“国家建筑标准设计图集免费介绍/讲解”通知(2005年05月21日)
- ② 关于03G101-1标准图集的特别提示(2005年06月21日)
- ② 《门窗、幕墙风荷载标准值》配套软件补丁(2004年09月14日)

业界动态>供求信息

- ② 建设部2003年科技成果推广项目(续)(2004年05月16日)
- ② 建设部2003年科技成果推广项目(2003年10月17日)
- ② 建设部2002年科技成果推广项目(2002年07月31日)
- ② 2000年科技成果推广转化指南项目(续)(2001年08月16日)
- ② 建设部2000年科技成果推广转化指南项目(2001年04月29日)

应用论坛

- ② 下载附件(如有困难,请试用网际快车)
- ② 平法楼梯软件常见问题回答
- ② 平法楼梯软件常见问题回答
- ② 03G101-1正式修正的内容
- ② 03G101-1勘误、调整、增补第11至31项(第1至10项已登出)

产品推荐>产品介绍

- ② 1.50m×6.0m 预应力混凝土屋面板
- ② JTF型矩形弹簧式防火调节阀设计选用及安装图
- ② JTF型矩形弹簧式防火阀设计选用及安装图
- ② JZF型矩形重力式防火阀设计选用及安装图
- ② LH冷凝水回收装置

技术资料>专题文章

- ② 板式楼梯设计计算软件简介(2005年04月28日)

技术资料>标准通讯

- ② 2005年第1期(总第87期)

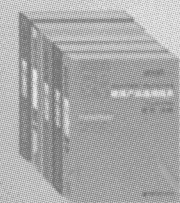
相关单位：

中华人民共和国建设部
中国建筑设计研究院
北京金土木软件技术有限公司

标准院业务范围：

国家标准图编制发行
建筑工程设计
建筑设计绘图软件开发

建筑产品 全面征集中



2005版产品查询

《建筑产品选用技术》

2005年国家建筑标准设计(局部修改版)

◆暖通专业图集

2004年国家建筑标准设计(局部修改版)

◆结构专业图集

《全国民用建筑工程设计技术措施》

- ◆《规划·建筑》分册
- ◆《结构》分册
- ◆《给水排水》分册
- ◆《暖通空调·动力》分册
- ◆《电气》分册
- ◆《建筑产品选用技术》分册
- ◆重要更正

国家建筑标准设计网

(www.chinabuilding.com.cn)

主办单位：中国建筑标准设计研究院

(工业及民用双甲级设计单位，负责国家建筑标准设计、部分建筑标准规范及规程的编制和归口管理、建筑产品的评审和推广、《建筑产品选用技术》的编制工作)

主要内容：有关国家建筑标准设计的大型综合性网站：

- ①我国现行的全套建筑标准设计图集，包括建筑、结构、给排水、暖通空调、动力、弱电等专业内容；
- ②各地发行站信息；
- ③标准图集相关的技术资料；
- ④各专业专家库信息；
- ⑤厂家产品信息；
- ⑥各专业工程技术人员交流信息、疑难咨询解答及讨论的应用论坛；
- ⑦中国建筑标准设计研究院信息。

标准院：Tel:(010) 8836 1155 Fax:(010) 6839 3678

发行：Tel:(010) 6831 8822 (010) 6834 6294

Fax:(010) 8837 5103

网站：Tel:(010) 8838 3866 Fax:(010) 8838 1056

(C) 2000-2005, 中国建筑标准设计研究院版权所有

中国建筑标准设计研究院信息网络中心开发维护

总机：010-88361155

如有任何意见和建议请发邮件至webmaster@chinabuilding.com.cn



GUOJI AJI ANZHUBI AOAZHUNSHENJI 05G414-1

国家建筑标准设计图集

05G414-1

预应力混凝土工字形屋面梁 (9m、单坡)

中国建筑标准设计研究院

1-414020

美国土地总署数据图

美国土地总署数据图

(单幅)

美国土地总署数据图

1-414020 IL2H2IUNH20A1VUNH2I1A1I10U2

预应力混凝土工字形屋面梁 (9m、单坡)

批准部门 中华人民共和国建设部
 批准文号 建质[2005]14号

主编单位 东南大学华东预应力技术联合开发中心
 统一编号 GJBT-798

实行日期 二〇〇五年三月一日
 图集号 05G414-1

主编单位负责人

主编单位技术负责人

技术审定人

设计负责人

目 录

目录	1-1	预埋件M-1~M-4详图	1-22
总说明	1-2	YWLD9-1、2钢材明细表	1-23
锚具示意图	1-8	YWLD9-3钢材明细表	1-24
屋面支撑布置示意图	1-9	钢材汇总表及支撑CC-1详图	1-25
屋面安装节点图	1-11		
屋面梁与柱安装节点图	1-12		
抗风柱、支撑与屋面梁安装节点图	1-14		
屋面梁顶面预埋件布置图	1-15		
模板图	1-16		
梁端预埋抗震锚固钢筋	1-17		
配筋图	1-18		
钢筋网片大样	1-19		
配筋节点大样及预埋件M-5详图	1-21		

目录

审核	冯健	冯健	校对	陆颖	陆颖	设计	解小玉	解小玉	图集号	05G414-1
									页	1-1

总 说 明

1 一般说明及适用范围

- 1.1 本图集为9m跨度后张预应力混凝土工字形单坡屋面梁的标准图(以下简称屋面梁), 图集编号05G414-1。
- 1.2 本图集的所有尺寸除注明外, 均以毫米(mm)为单位。
- 1.3 本图集适用范围为:
- 1.3.1 环境类别为一类, 设计使用年限为50年, 安全等级为二级。
- 1.3.2 柱距为6m、屋面坡度为1/10的单层工业厂房。
- 1.3.3 非抗震设计和抗震设防烈度 ≤ 8 度 I ~ IV类场地的地区。
- 1.3.4 屋面荷载设计值3.5~6.0kN/m²。
- 1.3.5 基本风压 ≤ 0.9 kN/m²。
- 1.3.6 允许悬挂1台1t、2t、3t电动葫芦或电动单梁悬挂起重机。
- 1.3.7 屋盖采用1.5m $\times$ 6.0m预应力混凝土屋面板。
- 1.3.8 屋面梁上不考虑设置天窗。
- 1.3.9 屋盖檐口做法以自由落水为准, 如遇内跨无挑檐时, 应做相应修改。
- 1.3.10 屋面梁表面温度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$, 当厂房内有热源且屋面梁表面温度 $>60^{\circ}\text{C}$ 时应采取隔热措施, 使梁表面温度降至 60°C 以下。
- 1.3.11 无侵蚀介质的环境, 不需做振动计算的结构。
- 1.3.12 对于二a类环境, 以及需做振动计算的厂房, 在采用本图集时, 应根据现行有关专门规范的要求进行处理。

1.4 未经技术鉴定或设计许可不得改变屋面梁的用途和使用环境。

1.5 本图集与下列图集配合使用:

《1.5m $\times$ 6.0m预应力混凝土屋面板》	04G410
《悬挂运输设备轨道》	05G359-2
《钢筋混凝土结构预埋件》	04G362

2 设计规范

《建筑结构荷载规范》	GB 50009-2001
《混凝土结构设计规范》	GB 50010-2002

《建筑抗震设计规范》	GB 50011-2001
《钢结构设计规范》	GB 50017-2003
《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB 50204-2002
《钢结构工程施工质量验收规范》	GB 50205-2001
《建筑工程施工质量验收统一标准》	GB 50300-2001
《预应力混凝土用钢绞线》	GB/T 5224-2003
《预应力筋用锚具、夹具和连接器》	GB/T 14370-2002
《建筑结构制图标准》	GB/T 50105-2001
《钢筋焊接及验收规程》	JGJ 18-2003
《建筑钢结构焊接技术规程》	JGJ 81-2002
《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》	JGJ 85-2002
《预应力混凝土用金属螺旋管》	JG/T 3013-2000

3 采用材料

3.1 混凝土: 混凝土强度等级为C40; 混凝土不得采用矾土水泥拌制, 也不得采用掺有氯化物等对钢筋有腐蚀作用的外加剂。且应满足《混凝土结构设计规范》GB 50010-2002对混凝土耐久性要求。

3.2 钢筋:

3.2.1 预应力钢筋: 采用公称直径为15.2mm的有粘结低松弛预应力钢绞线(1 $\times$ 7), 以符号 ϕ^s 表示; 强度标准值 $f_{ptk}=1860\text{N/mm}^2$;

3.2.2 非预应力钢筋: 采用HPB235(ϕ)、HRB335(Φ)。

以上各类钢筋的化学成分和机械性能均应符合有关现行国家标准的规定。

3.3 钢板及型钢: 钢板及型钢采用Q235-B钢, 钢材应符合《碳素结构钢》GB/T 700的规定。

3.4 锚具: 固定端、张拉端采用夹片式锚具, 锚具应满足《预应力筋用锚具、夹具和连接器》GB/T 14370及《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》JGJ 85的规定。

总说明

图集号 05G414-1

审核	冯健	冯健	校对	陆颖	陆颖	设计	解小玉	解小玉	页	1-2
----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	---	-----

3.5 钢筋连接：焊条、焊剂应满足《碳钢焊条》GB/T 5117及《低合金钢焊条》GB/T 5118规定。梁中纵向非预应力钢筋宜采用通长钢筋，若要接长优先采用闪光对焊连接。钢绞线不允许有接头。

3.6 螺栓：螺栓采用C级普通螺栓，应符合《六角头螺栓 C级》GB/T 5780和《六角头螺栓》GB/T 5782的规定。

3.7 悬挂运输设备的轨道联结节点选用《悬挂运输设备轨道》05G359-2中的相关节点。

4 设计计算

4.1 荷载：

4.1.1 屋面梁自重线荷载标准值为3.57kN/m。

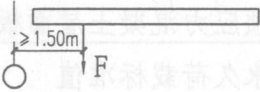
4.1.2 屋面荷载（包括屋面板、灌缝、找平层、隔热、保温层、防水层等永久荷载与屋面均布活荷载或雪荷载、积灰荷载等可变荷载），见表4.1.2。

屋面荷载值 (kN/m²) 表4.1.2

荷载名称	荷载等级					
	1	2	3	4	5	6
基本组合设计值q	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00
标准组合设计值 $q_k = \frac{q}{1.25}$	2.80	3.20	3.60	4.00	4.40	4.80
准永久组合设计值 $q_q = \frac{q}{1.50}$	2.33	2.67	3.00	3.33	3.67	4.00

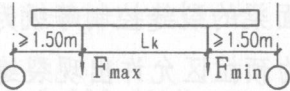
注：以上荷载均通过屋面板，按集中荷载作用于屋面梁上。

4.1.3 悬挂荷载，见表4.1.3-1、表4.1.3-2。



1台电动葫芦允许悬挂荷载值 (kN) 表4.1.3-1

额定起重量	基本组合设计值F		标准组合设计值F _k	准永久组合设计值F _q
	永久荷载效应控制的组合	可变荷载效应控制的组合		
1t	18.32	24.00	17.57	11.73
2t	31.84	42.49	30.94	20.21
3t	45.15	61.10	44.31	28.46



1台电动单梁悬挂起重机允许悬挂荷载值 (kN) 表4.1.3-2

额定起重量	L _k	反力	基本组合设计值F		标准组合设计值F _k	准永久组合设计值F _q
			永久荷载效应控制的组合	可变荷载效应控制的组合		
1t	6m	F _{max}	29.31	39.39	28.62	18.53
		F _{min}	10.44	12.44	9.37	6.98
2t	6m	F _{max}	32.90	44.01	32.02	20.86
		F _{min}	11.02	12.74	9.69	7.46
3t	6m	F _{max}	46.31	62.75	45.49	29.17
		F _{min}	11.41	12.90	9.88	7.80

1) 悬挂点位置：电动葫芦悬挂点为距梁两端轴线1.5m以外的梁中任意点；电动单梁两悬挂点为距梁两端轴线1.5m以外的梁中任意区段；

2) 表中悬挂荷载值已考虑1.05的动力系数；荷载的分项系数、组合值系数Ψ_c和准永久值系数Ψ_q均按《建筑结构荷载规范》GB 50009-2001的有关规定采用；

3) 选用者应核对实际所采用的悬挂运输设备荷载，不得超过表中允许值。

总说明

图集号 05G414-1

审核 冯健 冯健 校对 陆颖 陆颖 设计 解小玉 解小玉

页 1-3

4.2 荷载效应组合: 荷载效应组合考虑了基本组合、标准值组合和准永久值组合三种情况; 基本组合考虑了由可变荷载效应控制的组合和由永久荷载效应控制的组合, 取其中最不利项。

4.3 设计计算参数:

4.3.1 按承载力极限状态计算强度时, 结构构件的重要性系数为1.0, 有悬挂运输设备时, 不做疲劳强度验算。

4.3.2 按正常使用极限状态计算时:

屋面梁的允许挠度 $v = l_0/300$ (l_0 为梁的计算跨度, $l_0 = 8.7\text{m}$);

屋面梁的裂缝控制等级为二级, 正常使用阶段不允许出现裂缝, 施工阶段屋面梁的预拉区允许出现裂缝, 裂缝宽度应 $\leq 0.1\text{mm}$ 。

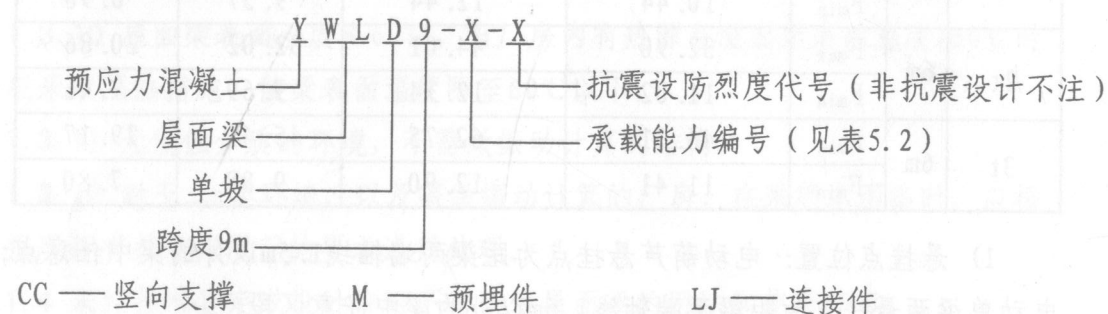
4.3.3 翻身扶直与吊装计算时, 动力系数为1.5。

4.3.4 计算地震作用时, 屋面重力荷载代表值 = 屋面荷载基本组合设计值/1.4。

4.3.5 预应力作为荷载效应考虑, 分项系数取1.0。

5 屋面梁编号与选用表

5.1 屋面梁编号及图集中采用的有关代号:



5.2 屋面梁的承载力编号见表5-2。

屋面梁承载力编号

表5.2

屋面荷载设计值 (kN/m ²) 悬挂情况		3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
无悬挂		YWLD9-1	YWLD9-1	YWLD9-2	YWLD9-2	YWLD9-3	YWLD9-3
电动葫芦	1台1t	-1	-1	-2	-3	-3	-3
	1台2t	-1	-2	-2	-3	-3	-3
	1台3t	-2	-2	-3	-3	-3	-3
电动单梁	1台1t	-1	-2	-2	-3	-3	-3
	1台2t	-1	-2	-2	-3	-3	-3
	1台3t	-2	-2	-3	-3	-3	-3

6 选用方法及举例

6.1 若屋面梁承受的荷载数值在4.1条范围内, 可直接按5.2条的选用表选取梁号, 再按抗震设防烈度加注抗震代号。

例: 某工程9m单跨单坡车间, 柱距为6m, 抗震设防烈度为7度, 无天窗, 设有跨度为6.0m的1台1t电动单梁悬挂起重机, 檐口为自由落水, 屋面荷载标准值为:

屋面防水层	0.35kN/m ²
20mm厚水泥砂浆找平层	0.40kN/m ²
屋面保温隔热层	0.90kN/m ²
预应力混凝土屋面板及灌缝重	1.50kN/m ²
永久荷载标准值	3.15kN/m ²
屋面均布活荷载标准值	0.50kN/m ²

求所应选取的梁号?

总说明

图集号 05G414-1

审核 冯健 冯健 校对 陆颖 陆颖 设计 解小玉 解小玉

页 1-4

可变荷载效应控制的基本组合屋面荷载设计值为:

$$q = 1.2 \times 3.15 + 1.4 \times 0.50 = 4.48 \text{ kN/m}^2$$

永久荷载效应控制的基本组合屋面荷载设计值为:

$$q = 1.35 \times 3.15 + 1.4 \times 0.7 \times 0.50 = 4.74 \text{ kN/m}^2$$

取其较大值 4.74 kN/m^2 , 由表5.2查得梁号为YWLD9-3-7。

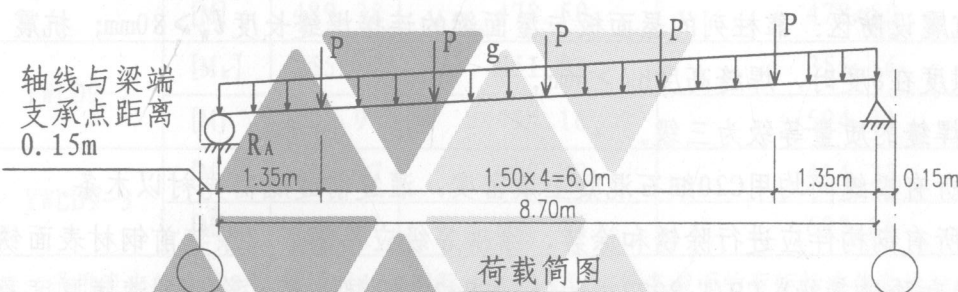
6.2 若屋面梁承受的荷载超出4.1条范围, 但计算中的参数仍符合4.3条的规定, 可根据4.3条的设计参数和实际荷载进行承载力极限状态及正常使用极限状态计算, 按屋面梁能承受的弯矩和剪力选用梁号(见表8.2-1~2), 同时应按照《混凝土结构设计规范》GB 50010-2002进行主应力验算, 符合要求后方可最终确定梁号。

例: 某单跨单坡厂房, 跨度为9m, 柱距6m, 非抗震设防, 无天窗, 无悬挂运输设备, 全跨屋面荷载设计值为 6.5 kN/m^2 , 檐口为自由落水, 求所应选取的梁号?

荷载设计值: 屋面荷载集中力 $P = 6.5 \times 1.5 \times 6.0 = 58.5 \text{ kN}$

屋面梁自重 $g = 1.35 \times 3.57 = 4.82 \text{ kN/m}$

$$R_A = 2.5P + 4.82 \times 8.7/2 = 167.22 \text{ kN}$$



由左至右各截面的弯矩和剪力设计值为:

$$M_{1.35} = 167.22 \times 1.35 - \frac{4.82}{2} \times 1.35^2 = 221.35 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{2.85} = 167.22 \times 2.85 - \frac{4.82}{2} \times 2.85^2 - 58.5 \times 1.5 = 369.25 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{4.35} = 167.22 \times 4.35 - \frac{4.82}{2} \times 4.35^2 - 58.5 \times (3.0 + 1.5) = 418.55 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$V_0 = 167.22 \text{ kN}$$

$$V_{1.35}^{\text{左}} = 167.22 - 4.82 \times 1.35 = 160.71 \text{ kN}$$

$$V_{2.85}^{\text{左}} = 167.22 - 4.82 \times 2.85 - 58.5 = 94.98 \text{ kN}$$

$$V_{4.35}^{\text{左}} = 167.22 - 4.82 \times 4.35 - 58.5 \times 2 = 29.25 \text{ kN}$$

荷载标准值: 屋面荷载集中力

$$P_k = 6.5/1.25 \times 1.5 \times 6.0 = 46.8 \text{ kN}$$

屋面梁自重

$$g_k = 3.57 \text{ kN/m}$$

$$R_{Ak} = 2.5P_k + 3.57 \times 8.7/2 = 132.53 \text{ kN}$$

由左至右各截面的弯矩标准值为:

$$M_{1.35k} = 132.53 \times 1.35 - \frac{3.57}{2} \times 1.35^2 = 175.66 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{2.85k} = 132.53 \times 2.85 - \frac{3.57}{2} \times 2.85^2 - 46.8 \times 1.5 = 293.01 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{4.35k} = 132.53 \times 4.35 - \frac{3.57}{2} \times 4.35^2 - 46.8 \times (3.0 + 1.5) = 332.13 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

按所求出的弯矩设计值和标准值、剪力设计值与表8.2-1~2比较, 初步选得梁号为YWLD9-2。选用者应自行进行主应力验算, 符合要求后方可确定梁号。

注: 屋面梁承受的荷载超出4.1条范围是指: 屋面荷载可超出表4.1.2中数值, 但悬挂运输设备荷载不得超过表4.1.3-1、表4.1.3-2中数值。

7 施工

7.1 屋面梁在施工制作与安装全过程中, 必须严格遵守现行有关的施工规范。

7.2 施工中应注意悬挂运输设备轨道与单项工程中有关图纸的配合, 注意预埋件的增设。

7.3 纵向受力钢筋的混凝土保护层厚度为25mm, 且不应小于受力钢筋直径。

7.4 浇灌混凝土时须预留预应力钢筋孔道, 孔道采用预埋金属螺旋管(波纹管)成形。螺旋管应密封良好, 接头严密不漏浆, 并有一定的轴向刚度。螺旋管的尺寸与位置应正确, 螺旋管应平顺。施工时, 应设置井字形钢筋架固定螺旋管, 端部的预埋锚垫板应垂直于孔道中心线。在梁两端应设置灌浆孔或排气孔。

总说明

图集号

05G414-1

审核

冯健

冯健

校对

陆颖

陆颖

设计

解小玉

解小玉

页

1-5

7.5 屋面梁可直立生产也可平卧生产。当同条件养护的混凝土立方体强度达到设计强度等级的30%时方可脱模; 100%时始可张拉预应力钢筋。张拉预应力钢筋可采用平卧张拉和直立张拉两种方案。平卧张拉时, 应采取措施减少侧向弯曲; 平卧生产的梁直立张拉时, 应先将屋面梁扶直, 扶直过程中应采取措施使梁全长不离地面, 并避免横向弯曲。

7.6 浇灌混凝土时, 应特别注意端部的密实性, 石子粒径不宜大于20mm。

7.7 屋面梁端部锚具下的预埋锚垫板位置和垂直度应准确, 板面应平整, 锚具安装时, 锚板应对中, 夹片应击紧且缝隙均匀。

7.8 张拉预应力钢筋采用0- σ_{con} 持荷3min-锚固的张拉程序。预应力钢筋为一端张拉。预应力钢筋张拉时, 应保持孔道中心、锚具中心和千斤顶中心“三心一线”, 且应避免预应力钢筋断裂或滑脱。

7.9 预应力钢筋的孔道灌浆:

7.9.1 孔道灌浆应采用强度等级不低于42.5的普通硅酸盐水泥配制的水泥浆, 其抗压强度不应低于30N/mm², 孔道内水泥浆应饱满、密实。

7.9.2 水泥浆的水灰比不应大于0.45(质量比), 搅拌后3h泌水率不宜大于2%, 且不应大于3%。为减少收缩, 宜掺入高性能外加剂, 掺量应经试验后确定。水泥浆宜采用机械搅拌, 且应确保拌和均匀。

7.9.3 水泥浆严禁掺入氯化物或其他对预应力钢筋有腐蚀作用的外加剂。

7.9.4 灌浆前孔道应干燥、洁净; 灌浆应缓慢均匀进行, 不得中断, 并应排气通顺。在孔道封闭排气孔后, 继续加压至0.5~0.7MPa, 稳压1~2min后再封闭灌浆孔。每个构件的孔道宜一次灌浆完成。

7.9.5 孔道灌浆应在正温下进行, 当室外温度低于+5℃时, 孔道灌浆应采取防冻保温措施。当室外温度高于35℃时, 宜在夜间灌浆。移动构件时, 水泥浆强度不宜低于20MPa。

7.9.6 孔道灌浆后应检查孔道内水泥浆的密实性。

7.9.7 孔道灌浆后, 端部锚具应用C40的细石混凝土封闭, 要采取措施防止锚具腐蚀和遭受机械损伤。

注: 本图集灌浆孔是按平卧张拉预应力钢筋方案设置, 当采用直立张拉预应力钢筋方案时, 应作相应的变更。

7.10 施工过程中应避免电火花损伤预应力筋, 受损伤的预应力筋应更换。预应力筋应采用砂轮锯或切断机切断, 不得采用电弧切断。在浇灌混凝土前, 穿入锚固后的预应力筋外露部分宜采取机械方法切割, 其外露长度不宜小于预应力筋直径的1.5倍, 且不宜<30mm。外露预应力筋的保护层厚度不应<20mm。

7.11 金属螺旋管的尺寸和性能应符合《预应力混凝土用金属螺旋管》JG/T 3013的规定。金属螺旋管在使用前应进行外观检查, 其内外表面应清洁, 无锈蚀, 不应有油污、孔洞和不规则的褶皱, 咬口不应有开裂和脱扣。

7.12 屋面梁由平卧状态平移、扶直和吊装时, 须采用滑轮装置, 以保证各点受力均匀。平移、扶直和吊装屋面梁时必须平稳, 防止急牵、冲击、受扭或歪曲。扶直后的梁应搁置在两端支承点上, 不应在跨中增设支点。梁两侧应设置斜撑以防倾倒。起吊就位必须正确, 吊装时应采取措施, 防止平面外失稳。

7.13 屋面梁堆放及运输应保持垂直状态, 并应设置临时支撑以免倾倒、歪曲。

7.14 一般部位的屋面板, 每块应保证有三个角与屋面梁可靠焊接; 端跨与伸缩缝跨的屋面板应保证一个肋的两端与梁焊接。梁端的屋面板外侧纵肋两端应与梁焊接牢固, 天沟必须保证焊四点。焊缝高度 h_f 与焊缝长度 l_w :

非抗震设计: $h_f \geq 5\text{mm}$, $l_w \geq 60\text{mm}$;

抗震设防区: 靠柱列的屋面板与屋面梁的连接焊缝长度 $l_w \geq 80\text{mm}$; 抗震设防烈度在8度时, 焊缝高度 $h_f \geq 6\text{mm}$ 。

7.15 焊缝的质量等级为三级。

7.16 所有板缝间均用C20细石混凝土填密实, 灌缝前缝底需先衬以木条。

7.17 所有钢构件应进行除锈和涂装, 除锈等级应不低于《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB/T 8923中的St2或Sa2, 涂装遍数、涂层干漆膜厚度及涂装时, 环境温度等应满足《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的要求。

7.18 本图集未提供的其他施工要求应按有关规范标准进行。

8 屋面梁技术经济指标

8.1 屋面梁技术经济指标见表8.1。

总说明								图集号	05G414-1
审核	冯健	冯健	校对	陆颖	陆颖	设计	解小玉 解小玉	页	1-6

屋面梁技术经济指标 表8.1

屋面梁 编 号	混凝土 强 度 等 级	混凝土 体 积 (m³)	屋面梁 自 重 (t)	预应力 钢 筋 (根)	钢 材 用 量 (kg)	含钢量 (kg/m³)
YWLD9-1	C40	1.284	3.211	3	236.98	184.56
YWLD9-2	C40	1.284	3.211	4	250.63	195.19
YWLD9-3	C40	1.284	3.211	5	264.23	205.79

注：表内钢材用量中，不包括所有预埋件、连接件的钢材用量。

8.2 屋面梁允许弯矩标准值[M_k]、设计值[M]及允许剪力设计值[V]见表8.2-1~2。

屋面梁允许弯矩 (kN·m) 表8.2-1

屋 面 梁 编 号		截 面 (从梁的支承点起算) (m)					
		0.00	0.63	1.50	1.70	2.85	4.35
YWLD9-1	[M _k]	298.10	286.58		289.77		
	[M]	489.38	478.50		478.50		
YWLD9-2	[M _k]	355.42	351.02		355.46		
	[M]	605.98	594.16		594.21		
YWLD9-3	[M _k]	406.17	408.79		414.33		
	[M]	716.71	696.08		693.86		

注：采用表中的数据时，须同时验算实际内力组合下构件各截面的弯矩标准值和设计值。

屋面梁允许剪力设计值[V] (kN) 表8.2-2

屋 面 梁 编 号	截 面 (从梁的支承点起算) (m)			
	0.00~0.63	0.63~1.70	1.70~2.85	2.85~4.35
YWLD9-1	306.49	204.13	141.92	125.57
YWLD9-2	305.79	209.89	147.81	131.49
YWLD9-3	305.38	230.66	169.43	136.86

- 注：1. 允许弯矩设计值[M]及允许剪力设计值[V]是按屋面梁的实际配筋计算的各截面承载能力设计值。
2. 屋面梁允许弯矩标准值[M_k]是按屋面梁实际配筋计算的相应裂缝控制等级要求的各截面弯矩标准值。

总说明

审核	冯健	冯健	校对	陆颖	陆颖	设计	解小玉	解小玉	图集号	05G414-1
页	1-7									

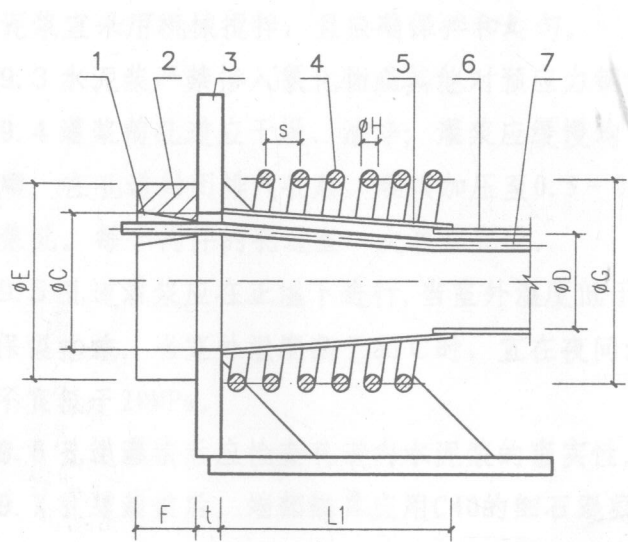
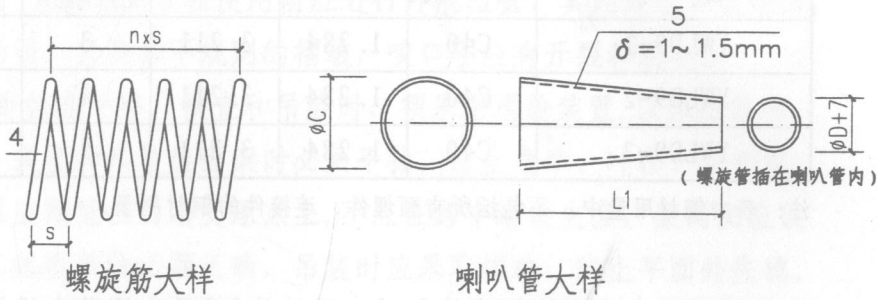
锚具说明:

- 1. 屋面梁的张拉端和固定端均采用夹片式锚具体系, 其组成部件及尺寸如图所示。
- 2. 锚板及夹片选取市面上的成熟产品, 当选用的锚具尺寸不同于夹片锚具参数表中数值时, 设计人员应自行进行梁端的局部承压验算。
- 3. 喇叭管采用厚度为 $\delta=1\sim1.5\text{mm}$ 薄钢板制成, 焊于梁端预埋锚垫板上; 螺旋筋采用 HPB235 级钢筋。
- 4. 梁端预埋锚垫板在屋面梁中位置见 1-16 页, 详图见 1-21 页、1-22 页。
- 5. 夹片锚具参数表中数据供设计人员参考。

夹片锚具参数表

单位: mm

编号	预应力筋根数	屋面梁端部预埋件		喇叭管	螺旋管 ϕD (内径)	锚板		螺旋筋				张拉千斤顶型号 (参考)
		ϕC	t			ϕE	F	ϕG	ϕH	s	n(圈数)	
1	3	$\phi 70$	20	200	50	85	50	130	10	40	4	YCW100B
2	4	$\phi 70$	25	200	55	100	50	150	14	50	5	YCW100B
3	5	$\phi 80$	30	200	55	115	50	170	14	50	5	YCW100B



夹片式锚具体系构造图

- 1. 夹片
- 2. 锚板
- 3. 预埋锚垫板
- 4. 螺旋筋
- 5. 喇叭管
- 6. 金属螺旋管(波纹管)
- 7. 预应力钢筋

锚具示意图

图集号 05G414-1

审核 冯健 冯健 校对 孟少平 设计 解小玉 解小玉

页 1-8