

国家建筑标准设计图集 04SG518-3

门式刚架轻型房屋钢结构

(有吊 车)

国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计



中国建筑标准设计研究院

国家建筑标准设计图集

04SG518-3

门式刚架轻型房屋钢结构

(有吊车)

批准部门: 中华人民共和国建设部

组织编制: 中国建筑标准设计研究院

中国计划出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

国家建筑标准设计图集. 门式刚架轻型房屋钢结构 (有吊车). 04SG518-3/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. 11

ISBN 7-80177-624-0

I. 国... II. 中... III. ①建筑设计—中国—图集
②轻型钢结构—结构设计—中国—图集 IV. TU206
TU392.5-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 133546 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) 在全国范围内予以保护, 盗版必究。
举报电话: 010-63906404
010-68318822

国家建筑标准设计图集
门式刚架轻型房屋钢结构
(有吊车)

04SG518-3

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 15.25 印张 57 千字
2006 年 11 月第一版 2006 年 11 月第一次印刷

☆

ISBN 7-80177-624-0/TU·373

定价: 68.00 元

关于批准《民用建筑工程建筑施工图设计深度图样》等三十一项国家建筑标准设计的通知

建质[2004]28号

各省、自治区建设厅，直辖市建委，国务院各有关部门，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、中元国际工程设计研究院等18个单位编制的《民用建筑工程建筑施工图设计深度图样》等31项标准设计为国家建筑标准设计。该31项标准设计自2004年3月1日起执行。原《砖烟囱》（00G211-1~4）、《吊车轨道联结》（95G325）、《吊车梁走道板》（95G337）、《钢筋混凝土屋面梁》（96G353-1~6）、《预制钢筋混凝土方柱》（97G361）、《钢筋混凝土结构预埋件》（91SG362）、《6m后张法预应力混凝土吊车梁》（95G426）、《室内自动喷水灭火设施安装》（89SS175）、《排水管道基础及接口》（95S516）、《小型排水构筑物》（01S519）、《圆形钢筋混凝土清水池》（96S811~96S821、96S834~96S835）、《室外变压器安装》（86D265、86D266）、《电缆桥架安装》（89SD169）、《常用低压配电设备安装》（90D702-1）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

二〇〇四年二月十二日

“建质[2004]28号”文批准的三十一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	04J801	2	04G101-3	3	04G103	4	04G211	5	04SG308	6	04G322-4	7	04G325
8	04G337	9~14	04G353-1~6	15	04G361	16	04G362	17	04G426	18	04SG518-2	19	04SG518-3
20	04S204	21	04S206	22	04S516	23	04S519	24	04S803	25	04S901	26	04K601
27	04D201-3	28	04D701-3	29	04D702-1	30	04DX002	31	04DX003				

主编单位、参编单位、联系人及电话

主编单位	北方交通大学勘察设计院	汪一骏	010-62268575、13601137337
参编单位	武汉钢实中亚科技发展有限公司	杨树芬	027-86806868、13871331958
	天津市冶金规划设计院	贺民宪	022-23289489、23283920

以下企业为本图集协编单位，在图集编制过程中，提供了相关的技术资料，对图集的编制工作给予了很大的支持，特表示感谢。

北京太空板业股份有限公司
010-63729862、13801204145

主管单位、联系人及电话

中国建筑标准设计研究院
马颖芳
010-68393663

门式刚架轻型房屋钢结构（有吊车）

批准部门：中华人民共和国建设部

批准文号：建质[2004]28号

主编单位：北方交通大学勘察设计院

统一编号：GJB7-711

实行日期：二〇〇四年三月一日

图集号：04SG518-3

主编单位负责人： 冯志勇

主编单位技术负责人： 冯一俊

技术审定人： 冯一俊

设计负责人： 冯 东

目 录

目 录	.....	M1~ M2	GJL18-X构件布置示意图 (一)~ (三)	.....	28~30
总说明 (一)~ (八)	.....	1~8	GJL21-X构件布置示意图 (一)~ (三)	.....	31~33
刚架GJL12-X选用表	.....	9	GJL24-X构件布置示意图 (一)~ (三)	.....	34~36
刚架GJL15-X选用表	.....	10	GJQ15-X构件布置示意图 (一)~ (三)	.....	37~39
刚架GJL18-X选用表	.....	11	GJQ18-X构件布置示意图 (一)~ (三)	.....	40~42
刚架GJL21-X选用表	.....	12	GJQ21-X构件布置示意图 (一)~ (三)	.....	43~45
刚架GJL24-X选用表	.....	13	GJQ24-X构件布置示意图 (一)~ (三)	.....	46~48
刚架GJQ15-X选用表	.....	14	GJQ27-X构件布置示意图 (一)~ (三)	.....	49~51
刚架GJQ18-X选用表	.....	15	GJQ30-X构件布置示意图 (一)~ (三)	.....	52~54
刚架GJQ21-X选用表	.....	16	12m跨屋面檩条及拉条布置图 (一)~ (三)	.....	55~57
刚架GJQ24-X选用表	.....	17	15m跨屋面檩条及拉条布置图 (一)~ (三)	.....	58~60
刚架GJQ27-X选用表	.....	18	18m跨屋面檩条及拉条布置图 (一)~ (三)	.....	61~63
刚架GJQ30-X选用表	.....	19	21m跨屋面檩条及拉条布置图 (一)~ (三)	.....	64~66
6. 0m、7. 5m跨度檩条选用表	.....	20	24m跨屋面檩条及拉条布置图 (一)~ (三)	.....	67~69
9. 0m跨度檩条及墙梁选用表	.....	21	27m跨屋面檩条及拉条布置图 (一)~ (三)	.....	70~72
GJL12-X构件布置示意图 (一)~ (三)	.....	22~24	30m跨屋面檩条及拉条布置图 (一)~ (三)	.....	73~75
GJL15-X构件布置示意图 (一)~ (三)	.....	25~27	6. 0m柱距墙梁及拉条布置图	.....	76

7.5m柱距墙梁及拉条布置图	77
9.0m柱距墙梁及拉条布置图	78
12m、15m跨山墙墙梁及拉条布置图	79
18m、21m跨山墙墙梁及拉条布置图	80
24m、27m跨山墙墙梁及拉条布置图	81
30m跨山墙墙梁及拉条布置图	82
安装节点图（一）~（十二）	83~94
水平支撑、柱间支撑构件示意图	95~98
山墙柱、角柱构件示意图	99
刚架构件示意图	100~103
梁柱节点补充图	104
柱脚锚栓选用表	105
起重机传给刚架的荷载	106
刚架传给基础的力（一）~（三）	107~109
起重机技术规格（一）~（三）	110~112

相关资料

总 说 明

1. 本图集分为未附构件详图、附构件详图两个版本，使用者可根据需要选用。

2. 适用范围

2.1 本图集适用于门式刚架跨度为12m、15m、18m、21m、24m、27m和30m，柱距为6m、7.5m和9m有梁式或桥式吊车、轻型屋面和轻型外墙的单层单跨房屋。

2.2 房屋内设5t~20/5t中、轻级(A₁~A₅)单梁式或桥式吊车。吊车轨顶标志高度为7.200~8.850m。柱外侧顶部标高为8.400~12.600m。

2.2.1 刚架跨度12m、15m、18m、21m、24m按2台5t和10t北京起重运输机械研究所(简称北起)2003年7月提供的LDB型单梁式吊车资料设计。

2.2.2 刚架跨度15m、18m、21m、24m、27m、30m按2台5t~20t北起2003年7月和大连重工·起重集团有限公司(DQQD型)2003年6月提供的桥式吊车资料取两者中具有代表性吊车高度H和最大吊车轮压P_{max}值设计。在选用刚架时必须校核斜梁端部底面的吊车净空。

2.2.3 吊车相关资料见页110~112起重机械技术规格(一)~(三)。

2.3 房屋的屋面和外墙为轻型有檩、无檩和有墙梁、无墙梁体系。

2.3.1 屋面有檩体系 檩条间距为1.5m或3m的压型钢板或夹芯板，檩条采用冷弯C型钢或高频焊接薄壁H型钢。

2.3.2 屋面无檩体系 为1.5×6m、1.5×7.5m或3×6m发泡水泥复合板(大空板)。

2.3.3 外墙有墙梁体系 压型钢板或夹芯板，墙梁间距1.5~2.1m，采用冷弯C型钢或高频焊接薄壁H型钢。

2.3.4 外墙无墙梁体系 采用1.5×6.0m或1.5×7.5m的发泡水泥复合大型墙板(大空板)。

2.4 房屋环境类别为室内正常环境的封闭式房屋。

2.5 抗震设防烈度不大于8度，设计基本地震加速度 $a_g \leq 0.2g$ 和设计地震分组为第一、二组，Ⅰ、Ⅱ类场地。抗震设防类别为丙类建筑。

2.6 刚架斜梁为单跨双坡，坡度为1:15。

2.7 当不符合上述第2.4~2.6条时，设计人员可通过验算或采取措施后选用。

3. 设计依据

3.1 建筑结构荷载规范

GB50009-2001

3.2 钢结构设计规范

GB50017-2003

3.3 冷弯薄壁型钢结构技术规范

GB50018-2002

3.4 门式刚架轻型房屋钢结构技术规范

CECS102:2002

3.5 建筑抗震设计规范

GB50011-2001

3.6 全国民用建筑工程设计技术措施(结构)

2003

3.7 钢结构工程施工质量验收规范

GB50205-2001

3.8 建筑钢结构焊接技术规范

JGJ81-2002

3.9 建筑制图标准

GB/T50105-2001

4. 配用的图集

4.1 钢吊车梁(中轻级工作制A₁~A₅, Q235钢, 跨度6m、7.5m、9m) 03SG520-1

4.2 钢吊车梁(中轻级工作制A₁~A₅, Q345钢, 跨度6m、7.5m、9m) 03SG520-2

4.3 发泡水泥复合板

02ZG710

4.4 压型钢板、夹芯板屋面及墙体建筑构造图

01J925-1

5. 设计计算

5.1 结构构件的安全等级为二级，设计使用年限为50年。

5.2 刚架采用中国建筑科学研究院PKPM工程部编制的PKPM-STs(2004版)软件和同济大学大学创造软件公司3D3S(7.0升级版)进行计算和校核。

5.3 所有刚架均满足8度抗震设防区横向水平地震作用下构件的强度和稳定性。其纵向向水平地震作用由柱间支撑承受。

5.4 刚架设计未考虑悬挂吊车和临时检修吊车，需要时设计人员可经验算后选用。

5.5 刚架柱脚在平面内按固定端计算，在平面外按铰接端计算。但考虑下部柱间支撑的斜杆不交于柱底以及吊车梁端采用平板支座时加劲肋中心处的反力会产生柱底平面外的弯矩，故在构造上应使锚栓在刚架平面外留有一定的距离。

5.6 为便于制作，设有单梁式吊车的刚架，柱采用等截面。设有桥式吊车的刚架柱采用单阶柱。刚架斜梁当跨度 $<24m$ 时采用等截面，跨度 $\geq 24m$ 时采用变截面。

5.7 刚架梁柱的截面尺寸根据其跨度、柱距、屋面荷载及吊车吨位确定，柱轴线采用位于柱外皮的封闭定位轴线或距柱外皮分别留有100mm、150mm和250mm插入距的非封闭定位轴线。

总 说 明 (一)

图集号 04SG518-3

审核 汪一骏 设计 张孝荣 校对 冯 东 页 1

5.8 刚架和檩条的屋面荷载等级分4级，具体见表1。

刚架和檩条屋面荷载等级

外荷载等级	荷载标准值 KN/m^2		荷载设计值 KN/m^2		
	永久荷载	可变荷载	永久荷载	可变荷载	总荷载
1	0.3	0.3 (0.5)	0.6 (0.8)	0.36 (0.70)	0.78 (1.06)
2	0.3	0.7	1.0	0.36	1.34
3	0.9	0.5	1.4	1.08	1.78
4	1.1	0.7	1.8	1.32	2.30

注：1) 括号中的数值仅适用于1级荷载下的檩条。

2) 刚架风荷载见5.10。

3) 表中荷载等级1、2用于压型钢板或夹芯板有檩屋面；3、4级用于发泡水泥复合板无檩屋面。

4) 因轻型屋面的永久荷载较小，故表1中的荷载设计值均由可变荷载效应控制的组合确定。永久荷载的荷载分项系数 $\gamma_G = 1.2$ ，可变荷载的荷载分项系数 $\gamma_Q = 1.4$ 。

5) 选用刚架、檩条时，表1中所给出的屋面外荷载值均不包括其构件本身及支撑的重量，在设计中计算其最大内力和选用截面时，均已计入构件及支撑自重。

5.9 设计中未考虑设置天窗架或通风屋脊，如需设置时应经验算后选用，并需配合天窗架的跨度改变屋面支撑的水平节距。

5.10 风荷载

5.10.1 刚架的基本风压 w_0 一律取 $0.7\text{KN}/\text{m}^2$ ，地面粗糙度为B类的封闭式房屋。

5.10.2 檩条的风荷载：分别按其永久荷载标准值给出其可能承受的最大风荷载标准值 w_k 。

5.10.3 风荷载标准值 w_k 的计算方法：

1) 门式刚架的风荷载 w_k 按GB50009-2001计算

$$w_k = \beta_z \mu_s \mu_z w_0 \quad (1)$$

式中 β_z ——高度Z处的风振系数，均取1.0，即不考虑房屋的风振系数；

μ_s ——风荷载体形系数，按GB50009-2001表7.3.1项次2，封闭式房屋取用；

μ_z ——风压高度变化系数，按GB50009-2001表7.2.1；

w_0 ——基本风压（ KN/m^2 ）；按GB50009-2001附表D4给出的50年一遇的风压取用；

2) 檩条的风荷载标准值 w_k 按CECS102-2002计算

$$w_k = \mu_s \mu_z w_0 \quad (2)$$

式中 μ_s ——按CECS102-2002表A.0.2-2边缘带②封闭式房屋取用。

μ_s 计算如下：

$$A \leq 6.3 \quad \mu_s = 1.7$$

$$6.3 < A < 10 \quad \mu_s = +1.5 \log A - 2.9$$

$$A \geq 10 \quad \mu_s = -1.4$$

其中A为构件的有效受风面积（ m^2 ）；

μ_z ——按GB50009-2001取用。檩条的高度应算至边缘带②的最高点；

w_0 ——基本风压，按GB50009-2001给出的50年一遇的风压乘以1.05后取用。

当有充分依据时也可采用其它方法确定檩条的风荷载体形系数 μ_s 和风荷载标准值 w_k 。

5.11 设计参数的控制

5.11.1 构件的容许挠度值，见表2。

构件挠度容许值

项次	构件类别	挠度容许值	
		$[\nu]$	$[\nu_0]$
1	屋盖檩条	$l/200$	—
2	墙梁（水平方向）	—	$l/200$
3	山墙抗风柱（水平方向）	—	$l/400$
4	斜梁	$l/360$	—

注:

- 1)表中 l 为构件跨度,对于斜梁为刚架跨度。
- 2)门窗洞口顶部的墙梁其竖向挠度容许值 ω_r 为 $l/200$,且不大于10mm。
- 3) $[\omega_r]$ 为全部荷载标准值产生的挠度容许值。
- 4) $[\omega_q]$ 为可变荷载标准值产生的挠度容许值。

5.11.2 刚架柱顶的水平位移容许值

- 在风荷载标准值作用下 $H/400$
- 在水平地震标准值作用下 $H/300$
- H 为基础顶面至柱顶总高度。

5.11.3 刚架构件的计算长度和容许长细比

- 1)梁柱平面内的计算长度按GB50017-2003取用;
- 2)柱平面外的计算长度:
 - 上柱 取柱顶至吊车梁牛腿顶面间的距离;
 - 下柱 取牛腿顶面至基础顶面间的距离。
- 3)梁平面外的计算长度:
 - 梁端负弯矩处取 $0.4l$ (l 为刚架跨度);
 - 梁中间正弯矩处取上翼缘横向水平支撑的节距。
- 4)构件的容许长细比见表3。

柱及支撑容许长细比

项次	压杆	长细比	拉杆	长细比
1	柱	120	交叉支撑的斜杆	400
2	支撑系杆和斜杆	200	支撑系杆	400

5)柱间支撑的容许长细比见表4。

柱间交叉支撑斜杆容许长细比

项次	位置	
1	上柱支撑	250
2	下柱支撑	200

5.11.4 刚架梁柱翼缘和腹板的宽厚比

- 1)刚架梁、柱翼缘外伸部分 b_1 与其厚度 t_f 之比不得超过15,在验算8度抗震强度时只能取柱、梁翼缘外伸部分宽度 $b_1 = 13t_f$ 的有效截面计算(t_f 为梁受压翼缘厚度)。
- 2)刚架梁、柱腹板的高厚比 h_0/t_w 不宜超过120,在验算8度区抗震强度时只取计算高度边缘范围内两侧宽度各为 $20t_w$ 部分(计算构件的稳定系数时仍用全部截面)的有效截面计算。
- 5.12 山墙抗风柱与刚架的连接均位于横向支撑节点附近。如需改变图中抗风柱的位置时,应在支撑交叉点处增设斜撑或在支撑节点间加设分配梁等措施。
- 5.13 柱脚锚栓不承担剪力,只考虑柱脚底板与混凝土基础面间的摩擦力(摩擦系数取0.40)承担剪力。因多数柱脚抗剪力计算不足,故所有柱(不包括山墙角柱JZ)均应设置剪力键承受剪力(见页86节点3)。
- 5.14 柱脚锚栓按下柱柱间支撑开间内纵向风力和吊车制动力或纵向地震作用的上拔力验算。该上拔力为柱间支撑斜杆的最大竖向分力。不考虑可变荷载(或雪荷载),此时永久荷载的荷载分项系数应取1.0。柱脚锚栓均采用双螺母或其它能防止螺母松动的有效措施。
- 5.15 刚架的选用见页9~页19表6~表16,檩条的选用见页20、21表17~表19。

6. 支撑布置

- 6.1 横向支撑和柱间支撑可提高刚架的整体刚度,承担和传递水平力,防止杆件产生过大的振动,避免压杆的侧向失稳,以及保证结构安装时的稳定。本设计的支撑同时适用于有檩和无檩两种屋面体系。
- 6.2 横向支撑在温度伸缩区段两端的第一开间斜梁上翼缘布置一道,在交叉支撑之间的节点处设刚性系杆。横向支撑的中距不大于45m。当刚架跨度为 $l \geq 18m$ 且起重量 $Q \geq 16t$ 时,宜在所有刚架的端节间增设纵向支撑及其连接板(图中未示)。
- 6.3 温度伸缩区段长度不超过90m时,在伸缩区段两端第一开间的上柱布置一道上柱柱间支撑,在区段中央(或其附近)的柱开间的上下柱分别各布置一道柱间支

撑。当区段长度超过90m、小于120m时，可在1/3区段处柱开间的上下柱分别各布置一道柱间支撑。上柱柱间支撑的中心间距不大于45m。上柱柱间支撑为单片，连接于柱腹板中心，下柱柱间支撑为双片，连于柱两侧翼缘里侧。当抗震设防烈度为8度时应柱间支撑开间的地面处设钢筋混凝土压梁一道。

6.4 在屋脊及柱顶处分别设置一道刚性系杆，并沿纵向连续布置。

6.5 为提高斜梁的整体稳定性，所有刚架可从构造上在距梁两端3m的檩条处设置隅撑。当刚架跨度 $l > 24m$ 时，在距梁两端6m的檩条处再增设一道隅撑。见页89节点8。

6.6 山墙柱间在吊车梁牛腿标高附近设置一道通长刚性系杆并连接于山墙柱和角柱上。

6.7 在6m檩条跨中设一道拉条，在7.5m和9m檩条的1/3跨长处分别设一道拉条。拉条距檩条上翼缘1/3檩条高度附近。在柱顶第一开间檩距内应以斜拉条和直撑杆代替直拉条。在屋脊处两根脊檩条间必须以直拉条相连。

6.8 墙梁之间的拉条设置与以上6.7条基本相同。由于外墙采用自承重墙，拉条应设于墙梁内翼缘附近。为保证墙梁在风吸力作用下的整体稳定性，应在上下墙梁开间内以斜拉条和直撑杆代替直拉条。门窗洞口处的墙梁见构件详图页F48和页F49加强图。

6.9 墙梁的选用见页21。

7. 材料

7.1 门式刚架和檩条、墙梁按Q235钢材进行设计。其钢材化学成分和机械性能应符合《碳素结构钢》GB/T700-1988中镇静钢(B级)或沸腾钢(B级)的规定。地震区尚应符合GB50011-2001中3.9.2条的规定。

7.2 手工焊接时可用E43型焊条，其性能符合《碳钢焊条》GB/T5117-1995的规定；刚架梁柱翼缘与腹板连接的通长焊缝宜采用二氧化碳气体保护焊或埋弧焊等自动焊或半自动焊，其焊丝性能符合GB/T14957-1994的规定，焊剂须符合GB/T5293-1999的规定。

7.3 焊接材料型号的选择，应与主体金属强度相匹配。

7.4 普通螺栓的性能等级为4.6级、C级螺栓，锚栓一般采用Q235A牌号的钢材制造，但当地震设防烈度为6、7度时应采用Q345A，且均应符合GB3098.1-2000的规定。当抗震设防烈度为8度时应采用插入式基础。

7.5 梁与梁、梁与柱拼接处采用高强度螺栓的摩擦型连接，其性能等级为10.9级，应符合GB/T3632-1995、GB/T3633-1995及JQJ82-1991的规定。

8. 钢结构构造、制造与安装

8.1 梁上翼缘板及腹板在距端部 $0.15l$ (l 为刚架跨度)范围内，下翼缘板在跨中 $l/3$ 范围内不宜拼接，其他地方上、下翼缘和腹板如材料受限时允许拼接，但不应在同一截面上拼接，应至少错开200mm以上。构件拼接和梁与端板连接处的翼缘宜采用加引弧板(其厚度和坡口与主材相同)和引出板的对接焊缝，并保证全焊透；上下翼缘板对接焊缝的上下表面及所有引弧板和引出板，割去处宜打磨平整。对接焊缝的坡口形式应根据其板厚和施工条件符合JQJ81-2002的有关规定。腹板与端板的连接除注明外应采用双面角焊缝，焊缝厚度与腹板等厚。

8.2 焊缝质量：焊缝质量除上下翼缘板及其与端板对接处为二级外其余焊缝的外观质量为二级。

8.3 刚架梁柱所有焊缝表面应做成直线形或凹形。焊接中应避免咬肉和弧坑等缺陷。焊接加劲肋的直角焊缝的始末端，应采用回焊等措施避免弧坑。回焊长度不小于3倍直角焊缝焊脚尺寸。

8.4 连接中采用的普通螺栓与构件固定后，应采用双螺帽或将螺栓丝口打毛等其它有效措施，防止松动。

8.5 高强度螺栓摩擦型连接的摩擦面采用喷砂(丸)处理，其摩擦系数为0.45，其预拉力按GB50017-2003表7.2.2采用。

8.6 构件在运输吊装中，应采用措施防止其变形或捆绑钢绳时勒伤构件。

9. 防锈、涂装

9.1 钢结构的防腐关键在于除锈。只有彻底除锈才能消除隐患。宜用喷砂或抛丸除锈，除锈等级不低于Sa2 $\frac{1}{2}$ 。

9.2 钢结构表面在涂底漆之前，应彻底清除铁锈、焊渣、毛刺、油污、漆层、积水、积雪及泥土等。

9.3 构件安装完毕后，应将预留的未涂漆部分或运输安装过程中碰坏的涂漆部分补涂底漆，最后再涂刷中间漆及面漆。干漆膜总厚度为125 μm 。

10. 防火

门式刚架的耐火极限应根据使用要求确定，防火设计应符合相关规范的规定。

总 说 明 (四)

图集号

04SG518-3

页

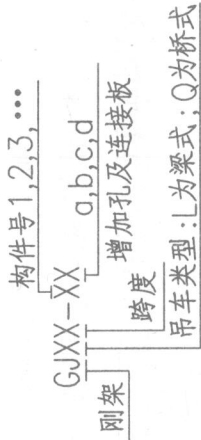
4

张孝荣 设计

马东 校对

冯一 审核

11. 使用说明
11.1 代号
刚架

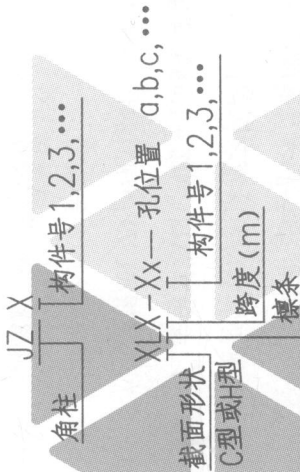


- a——有水平支撑、上下柱间支撑及系杆
- b——有水平支撑、上柱柱间支撑及系杆
- c——无任何支撑、仅有系杆
- d——有水平支撑、上柱柱间支撑及一侧有系杆

山墙柱



角柱



墙梁



封墙梁

FQL (位于山墙顶, 示于安装节点图92中)

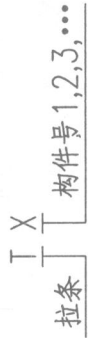
水平支撑



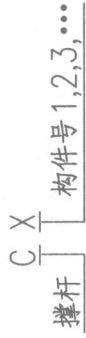
系杆



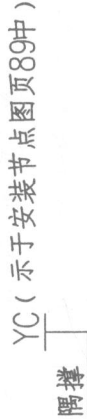
拉条、斜拉条



撑杆



隅撑



柱间支撑



钢吊车梁



11.2 选用方法

选用本图集时, 可根据门式刚架的跨度、柱距、屋面荷载、吊车种类及吨位、轨顶标志标高、柱顶高度, 从刚架选用表、檩条和墙梁选用表中选用所需的门式刚架和相关的各种构件。

11.3 选用举例

例题1

某工程平面尺寸BxL为90x24m, 柱距6m, 单跨门式刚架, 采用北起2003年7月提供的2台10t桥式吊车, 屋面为夹芯板, C型钢有檩体系, 檩距 1.5m, 外墙为夹芯板有墙

总 说 明 (五)

图集号 04SG518-3

审核 汪一骏 设计 冯 东 张孝荣 张孝荣

页 5

梁体系。轨顶标志标高为8m。屋面雪荷载为0.40kN/m²，基本风压w₀为0.7kN/m²。抗震设防烈度为8度，Ⅱ类场地。试选用刚架及所需相关构件。

1) 刚架选用

a) 屋面荷载

屋面夹芯板	标准值	0.2kN/m ²	设计值	0.24kN/m ²
雪荷载	标准值	0.4kN/m ²	设计值	0.56kN/m ²

活荷载受荷水平投影有效受力面积

$$A = 24 \times 6 = 144\text{m}^2 > 60\text{m}^2$$

可取屋面活荷载标准值0.3kN/m²

(小于雪荷载标准值0.4kN/m²，取雪荷载)

檩条	标准值	0.05kN/m ²	设计值	0.06kN/m ²
悬挂管道	标准值	0.05kN/m ²	设计值	0.06kN/m ²

屋面荷载设计值为 0.24+0.56+0.06+0.06=0.92kN/m² < 1.34kN/m²

故从刚架选用表14中L=24m，10t桥式吊车，Q=1.34kN/m²中查得刚架编号为GJQ24-2。构件编号见相应的结构平面布置图页46。

b) 刚架净空校核

选用GJQ24-2，刚架柱牛腿标高为7.2m，吊车梁及轨道高取0.75m，轨顶标志标高为7.95m≈8m。吊车高度H_r=2.239m(页110)，吊车顶的标高为7.95m+2.239m=10.189m，刚架梁端高700mm，如留净空300mm，故刚架柱顶的最小高度为10.189+0.70+0.3=11.189m>11.1m，故实际净空为300-89=211mm大于200mm，可。

2) 支撑选用

柱间支撑选用见页17表14: ZC23 (ZC23a)、ZC2。房屋两端设上柱支撑ZC23a，房屋长度中央设上下柱间支撑ZC23、ZC2和压梁YL。斜梁支撑采用SC3 (SC3a)。刚架系杆: 屋脊处为XG2 (XG2a)，中间和柱顶处为XG1 (XG1a)，柔性系杆为XG10。

3) 山墙柱选用

由页F55选取山墙柱为SQZ24a、SQZ27a，页F54选用角柱JZ10a、JZ10b，系杆为XG1和XG1b。

4) 檩条、墙梁和拉条的选用

a) 由檩条选用表20表17荷载组合Ⅱ竖向荷载可取CL6-2，但由荷载组合Ⅱ风荷载初选HL6-2，本设计w₀=0.70kN/m²

$$A = 1.5 \times 6 = 9\text{m}^2 \quad \mu_s = +1.5 \log A - 2.9 = -1.47 \quad \mu_z = 1.08$$

$$w_k = \beta_z \mu_s \mu_z w_0 = -1.47 \times 1.08 \times 1.05 \times 0.7 = -1.17\text{kN/m}^2 < [w_k]$$

其中 [w_k] = 1.11 + (0.2-0.12) × (1.21-1.11) / (0.25-0.2) = 1.19kN/m² > 1.17kN/m²可。故本设计由荷载组合Ⅱ风荷载控制，应选HL6-2。

b) 由墙梁选用表21选取CQL6-4。

例题2

某工程平面尺寸B×L为102×21m，柱距7.5m，采用单跨门式刚架，屋面为1.5×7.5m发泡水泥复合板，无檩体系。北起2003年7月提供的5tLDB梁式吊车，轨顶标志标高为8.0m，屋面雪荷载或活荷载为0.5kN/m²，基本风压w₀为0.5kN/m²。抗震设防烈度为8度，Ⅱ类场地。试选用刚架及所需的相关构件。

1) 刚架选用

a) 屋面荷载设计值

发泡水泥复合板	标准值	0.72kN/m ²	设计值	0.87kN/m ²
防水层	标准值	0.10kN/m ²	设计值	0.12kN/m ²
悬挂管道	标准值	0.10kN/m ²	设计值	0.12kN/m ²
雪荷载或活荷载	标准值	0.50kN/m ²	设计值	0.70kN/m ²
屋面荷载设计值为	1.81kN/m ² < 2.30kN/m ²			

故从刚架选用表表9中L=21m，5t梁式吊车，Q=2.30kN/m²中查得刚架编号为GJL21-12。构件编号见相应的结构平面布置图页32。因本跨为21m，故一个开间应选用7块1.5×7.5m发泡水泥复合板。

b) 刚架净空校核

选用GJL21-12，刚架柱牛腿标高为7.2m，吊车梁及轨道高750mm，吊车轨顶的标高为7.2+0.75=7.95m≈8.0m。北起生产的吊车高度H_r=0.82m(页112)，吊车顶的标高为7.95+0.82=8.77m，刚架梁端高800mm，如留净空300mm，故刚架柱顶的最小高度为8.77+0.80+0.3=9.87m，小于9.90m。

总 说 明 (六)

图集号 04SG518-3

审核 汪一骏 设计 冯 东 校对 张孝荣 张孝荣

页 6

2) 支撑选用

柱间支撑选用见页12表9, 房屋两端及房屋长度L/3处设单片上柱支撑ZC17a及ZC17, 房屋长度L/3处设双片下柱支撑ZC5和压梁YL。斜梁支撑选用SC5、SC7 (SC5a、SC7a)。刚性系杆: 屋脊处为 XG6 (XG6a)、中间和柱顶处为 XG4 (XG4a)。柔性系杆为XG11。

3) 山墙柱选用

由山墙柱选用表F52选取山墙柱为SQZ15, F55选取角柱为JZ6a、JZ6b, 系杆为XG1b和XG7。

4) 屋面板选用

由02ZG710页5, 屋面板选用DB1575-1, $[Q] = 1.91\text{KN/m}^2 > 0.94\text{KN/m}^2$; 墙板选用DQB1575, 山墙墙板应专门设计或改变抗风柱间距。

12. 详图统一说明

- 12.1 尺寸以mm计;
- 12.2 标高以m计, 负值表示地面±0.000以下。
- 12.3 刚架柱及角柱柱底标高为-0.500m, 抗风柱柱底标高为+0.100m。
- 12.4 柱底锚栓深入混凝土基础内锚固, 锚固长度及锚固方法参见页105。
- 12.5 所有安装节点除专门涉及到有檩和有墙梁体系外, 其它同时适用于无檩和无墙梁体系。
- 12.6 为保证主要零件之间的焊缝贯通, 所有加劲板与主要零件接触的角部, 图中注明外均应切角 20×20 。
- 12.7 梁端与柱顶节点核心区的斜加劲肋长度由放样决定, 其与柱腹板应采用三面围焊的双面角焊缝, 斜加劲肋两端宜交于板角中心附近, 距板角中心为50mm (页104)。

13. 图例及连接的标注方法如表 5:

14. 本图集参编单位:

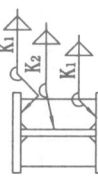
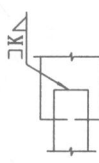
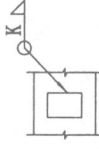
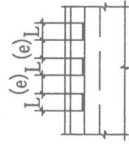
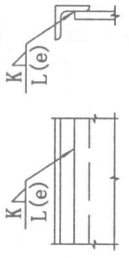
武汉钢实中亚科技发展有限公司
天津市冶金规划设计院

图例及连接的标注方法

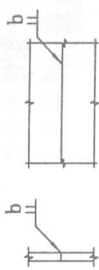
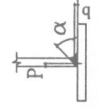
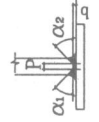
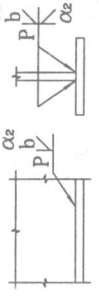
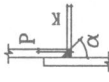
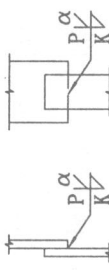
表5

序号	名称	型式	图 例	说 明
1	圆形螺栓孔			φ后数值为孔径
2	永久螺栓			M后数值为螺栓直径d φ后数值为孔径 φ比d大1.0mm
3	锚 栓			M后数值为锚栓直径d φ后数值为孔径 φ比d大2.0mm
4	高强度螺栓			M后数值为螺栓直径d φ后数值为孔径 φ比d大1.5mm
5	安装螺栓			M后数值为螺栓直径d φ后数值为孔径 φ比d大1.0mm
6	双面角焊缝			T型接头
7				十字型接头
8				搭接接头
9				

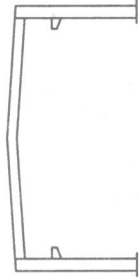
续表5

序号	名称	型式	图 例	说 明
9	双面角焊缝			角接头
10				T型接头
11	单面角焊缝			搭接头
12	相同焊缝			
13	现场安装焊缝			
14	单面角焊缝			三面围焊
15				周围焊缝
16				间断焊缝

续表5

序号	名称	型式	图 例	说 明
17	I 型焊缝			对接接头
18	单面剖口焊缝			T型接头
19	双面剖口焊缝			T型接头
20	单面搭接焊			搭接头

注：序号18、19、20中的坡口尺寸P、b、α应按JGJ81-2002取用，而刚架详图中所标注的坡口尺寸是按手工电弧焊全焊透方式标注的。如采用气体保护焊、自保护焊和埋弧焊时应按JGJ81-2002修正。



刚架GJL12-X选用表

表6

序 号	刚 架 编 号	刚架 间距 (m)	屋面荷载 设计值 (kN/m ²)	吊车 吨位 (t)	牛腿 标高 (m)	轨顶标 志标高 (m)	柱顶 标高 (m)	柱截面尺寸 (mm) $h \times b \times t_w \times t_f$	梁截面尺寸 (mm) $h \times b \times t_w \times t_f$	支 撑 编 号				页号	重量 (kg)	
										水平支撑	系 杆		柱间支撑			
											刚性	柔性	上柱			下柱
1	GJL12-1	6.0	0.78	≤5	6.600	7.200	8.400	450x250x6x8	300x250x6x8	SC2 SC2a	XG1, XG2 XG2a	—	ZC10 ZC10a	ZC1	F60	1891
2	GJL12-2		1.34					450x250x6x10	400x250x6x8				F61		2112	
3	GJL12-3		1.78					450x250x6x10	450x250x6x8				F62		2196	
4	GJL12-4		2.30	450x250x6x12	300x250x6x8	F63	2239									
5	GJL12-5		0.78	450x250x8x14	400x250x6x8	F64	2575									
6	GJL12-6		1.34	450x250x8x14	450x250x6x10	F65	2711									
7	GJL12-3	7.5	0.78	≤5	6.600	7.350	8.700	450x250x6x10	450x250x6x8	SC6 SC6a	XG4, XG5 XG5a	—	ZC15 ZC15a	ZC4	F62	2196
8	GJL12-7		1.34					450x250x6x12	450x250x6x8				F66		2342	
9	GJL12-8		1.78					450x250x6x12	500x250x6x10				F67		2461	
10	GJL12-9		2.30	450x250x8x14	400x250x6x8	F68	2626									
11	GJL12-10		0.78	450x250x8x16	500x250x6x10	F69	2951									
12	GJL12-3		1.34	450x250x8x16	450x250x6x8	F62	2196									
13	GJL12-7	9.0	1.78	≤5	6.600	7.350	8.700	450x250x6x10	450x250x6x8	SC10 SC10a	XG7, XG8 XG8a	—	ZC19 ZC19a	ZC7	F66	2342
14	GJL12-9		2.30					450x250x6x12	400x250x6x8				F68		2626	
15	GJL12-11		0.78	10	6.600	7.500	9.000	450x250x8x14	450x250x6x8				F70		2802	

注: 1. 支撑SCX、ZCX和系杆XGX用于一般跨, SCXa、ZCXa和XGXa用于端跨和伸缩缝跨。
2. 吊车梁高度按03SG520-1确定; 柱牛腿按突缘支座设计。当改变吊车梁高度时, 必须校核刚架吊车净空、柱顶标高和柱与吊车梁连接处的上柱水平加劲肋位置。
3. 表中为GJL12-Xa型的重量, 未包括檩托、墙托和剪力键的重量。
4. 表中未包括山墙柱及其系杆的选用。



刚架GJL15-X选用表

表7

序 号	刚 架 编 号	刚架 间距 (m)	屋面荷载 设计值 (kN/m ²)	吊 车 吨 位 (t)	牛腿 标高 (m)	轨顶标 志标高 (m)	柱顶 标高 (m)	柱截面尺寸 (mm) $h \times b \times t_w \times t_f$	梁截面尺寸 (mm) $h \times b \times t_w \times t_f$	支 撑 编 号				页号	重 量 (kg)	
										水平支撑	系 杆		柱间支撑			
											刚性	柔性	上 柱			下 柱
1	GJL15-1	6.0	0.78	≤5	6.600	7.200	8.700	450x250x6x10	450x250x6x10	SC4 SC4a	XG1, XG2 XG2a	—	ZC11 ZC11a	ZC1	F71	2465
2	GJL15-2		1.34					550x250x6x12							F72	2826
3	GJL15-3		1.78					400x250x6x8							F73	2464
4	GJL15-4		2.30					450x250x6x10							F74	2880
5	GJL15-5		0.78					550x250x6x12							F75	3303
6	GJL15-1	7.5	0.78	≤5	6.600	7.350	8.700	450x250x6x10	450x250x6x10	SC8 SC8a	XG4, XG5 XG5a	—	ZC15 ZC15a	ZC4	F71	2465
7	GJL15-6		1.34					500x250x6x10							F76	2546
8	GJL15-7		1.78					550x250x6x12							F77	2862
9	GJL15-8		2.30					600x250x8x14							F78	3433
10	GJL15-9		0.78					500x250x6x10							F79	2991
11	GJL15-10	9.0	1.34	10	6.600	7.350	9.000	450x250x8x16	550x250x6x12	SC12 SC12a	XG7, XG8 XG8a	—	ZC16 ZC16a	ZC7	F80	3297
12	GJL15-11		1.78					600x250x8x14							F81	3728
13	GJL15-1		2.30					450x250x6x10							F71	2465
14	GJL15-7		0.78					550x250x6x12							F77	2862
15	GJL15-12		1.34					450x250x6x10							F82	2930
16	GJL15-13		500x250x6x12	F83	3308											

注: 1. 支撑SCX、ZCX和系杆XGX用于一般跨, SCXa、ZCXa和XGXa用于端跨和伸缩缝跨。
2. 吊车梁高度按03SG520-1确定; 柱牛腿按突缘支座设计。当改变吊车梁高度时, 必须校核刚架吊车净空、柱顶标高和柱与吊车梁连接处的上柱水平加劲肋位置。
3. 表中为GJL15-Xa型的重量, 未包括檩托、墙托和剪力键的重量。
4. 表中未包括山墙柱及其系杆的选用。