

23G518-1

GUOJIANZHUBIAOZHUNSHEN

国家建筑标准设计图集

23G518-1

(替代 02SG518-1)

门式刚架轻型房屋钢结构(无吊车)

中国建筑标准设计研究院

国家建筑标准设计图集

23G518-1

(替代 02SG518-1)

门式刚架轻型房屋钢结构(无吊车)

中国建筑标准设计研究院 组织编制

中国计划出版社

北 京

门式刚架轻型房屋钢结构

(无吊车)

主编单位 中国五洲工程设计集团有限公司
中国建筑标准设计研究院(中国建筑标准设计研究院有限公司) 统一编号 GJB1-1633

实行日期 二〇二三年十二月一日

图集号 23G518-1

主编单位负责人

黄郁馨 张如

主编单位技术负责人

刘威 王心心

技术审定人

高志涛

设计负责人

彭浩 刘改

目 录

目录.....	I	27m跨8.4m柱高构件布置示意图.....	16
编制说明.....	1	30m跨6.0m柱高构件布置示意图.....	17
焊缝图例.....	6	30m跨8.4m柱高构件布置示意图.....	18
15m跨4.8m柱高构件布置示意图.....	7	36m跨6.0m柱高构件布置示意图.....	19
15m跨6.0m柱高构件布置示意图.....	8	36m跨8.4m柱高构件布置示意图.....	20
18m跨6.0m柱高构件布置示意图.....	9	15m跨刚架选用表(高度: 4.8m).....	21
18m跨8.4m柱高构件布置示意图.....	10	15m跨刚架选用表(高度: 6.0m).....	22
21m跨6.0m柱高构件布置示意图.....	11	18m跨刚架选用表(高度: 6.0m).....	23
21m跨8.4m柱高构件布置示意图.....	12	18m跨刚架选用表(高度: 8.4m).....	24
24m跨6.0m柱高构件布置示意图.....	13	21m跨刚架选用表(高度: 6.0m).....	25
24m跨8.4m柱高构件布置示意图.....	14	21m跨刚架选用表(高度: 8.4m).....	26
27m跨6.0m柱高构件布置示意图.....	15	24m跨刚架选用表(高度: 6.0m).....	27

目 录

图集号 23G518-1

审核 刘威 刘威 校对 田永胜 设计 彭浩 彭浩

页 I

24m跨刚架选用表(高度: 8.4m)	28	GJ-18-6.0-3详图	49
27m跨刚架选用表(高度: 6.0m)	29	GJ-18-6.0-4详图	50
27m跨刚架选用表(高度: 8.4m)	30	GJ-18-6.0-5详图	51
30m跨刚架选用表(高度: 6.0m)	31	GJ-18-6.0-6详图	52
30m跨刚架选用表(高度: 8.4m)	32	GJ-18-8.4-1详图	53
36m跨刚架选用表(高度: 6.0m)	33	GJ-18-8.4-2详图	54
36m跨刚架选用表(高度: 8.4m)	34	GJ-18-8.4-3详图	55
GJ-15-4.8-1详图	35	GJ-18-8.4-4详图	56
GJ-15-4.8-2详图	36	GJ-18-8.4-5详图	57
GJ-15-4.8-3详图	37	GJ-18-8.4-6详图	58
GJ-15-4.8-4详图	38	GJ-21-6.0-1详图	59
GJ-15-4.8-5详图	39	GJ-21-6.0-2详图	60
GJ-15-4.8-6详图	40	GJ-21-6.0-3详图	61
GJ-15-6.0-1详图	41	GJ-21-6.0-4详图	62
GJ-15-6.0-2详图	42	GJ-21-6.0-5详图	63
GJ-15-6.0-3详图	43	GJ-21-6.0-6详图	64
GJ-15-6.0-4详图	44	GJ-21-8.4-1详图	65
GJ-15-6.0-5详图	45	GJ-21-8.4-2详图	66
GJ-15-6.0-6详图	46	GJ-21-8.4-3详图	67
GJ-18-6.0-1详图	47	GJ-21-8.4-4详图	68
GJ-18-6.0-2详图	48	GJ-21-8.4-5详图	69

目 录

目 录			图集号	23G518-1
审核	刘 威 云	威 威	校对	田永胜
设计	彭 浩	彭 洋	页	II

GJ-21-8.4-6详图	70	GJ-27-8.4-3详图	91
GJ-24-6.0-1详图	71	GJ-27-8.4-4详图	92
GJ-24-6.0-2详图	72	GJ-27-8.4-5详图	93
GJ-24-6.0-3详图	73	GJ-27-8.4-6详图	94
GJ-24-6.0-4详图	74	GJ-30-6.0-1详图	95
GJ-24-6.0-5详图	75	GJ-30-6.0-2详图	96
GJ-24-6.0-6详图	76	GJ-30-6.0-3详图	97
GJ-24-8.4-1详图	77	GJ-30-6.0-4详图	98
GJ-24-8.4-2详图	78	GJ-30-6.0-5详图	99
GJ-24-8.4-3详图	79	GJ-30-6.0-6详图	100
GJ-24-8.4-4详图	80	GJ-30-8.4-1详图	101
GJ-24-8.4-5详图	81	GJ-30-8.4-2详图	102
GJ-24-8.4-6详图	82	GJ-30-8.4-3详图	103
GJ-27-6.0-1详图	83	GJ-30-8.4-4详图	104
GJ-27-6.0-2详图	84	GJ-30-8.4-5详图	105
GJ-27-6.0-3详图	85	GJ-30-8.4-6详图	106
GJ-27-6.0-4详图	86	GJ-36-6.0-1详图	107
GJ-27-6.0-5详图	87	GJ-36-6.0-2详图	108
GJ-27-6.0-6详图	88	GJ-36-6.0-3详图	109
GJ-27-8.4-1详图	89	GJ-36-6.0-4详图	110
GJ-27-8.4-2详图	90	GJ-36-6.0-5详图	111

目 录				图集号	23G518-1
审核	刘 威	校对	田永胜	设计	彭浩 彭洋
				页	III

GJ-36-6.0-6详图.....	112	GJ-36-8.4-5详图.....	118
GJ-36-6.0-X 柱脚详图.....	113	GJ-36-8.4-6详图.....	119
GJ-36-8.4-1详图.....	114	GJ-36-8.4-X 柱脚详图.....	120
GJ-36-8.4-2详图.....	115	刚架传给基础的力(设计值).....	121
GJ-36-8.4-3详图.....	116	节点图.....	123
GJ-36-8.4-4详图.....	117		

目 录

目 录						图集号	23G518-1
审核	刘 威	校对	田永胜	设计	彭 浩	页	IV

编制说明

1 编制依据

1.1 本图集根据中华人民共和国住房和城乡建设部建质函[2013]86号文“关于印发《2013年国家建筑标准设计编制工作计划》的通知”进行编制。

1.2 本图集依据的主要标准规范:

- 《工程结构通用规范》GB 55001-2021
- 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021
- 《钢结构通用规范》GB 55006-2021
- 《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068-2018
- 《建筑结构制图标准》GB/T 50105-2010
- 《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012
- 《建筑抗震设计规范》(2016年版) GB 5011-2010
- 《钢结构设计标准》GB 50017-2017
- 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》GB 51022-2015
- 《钢结构焊接规范》GB 50661-2011
- 《钢结构工程施工规范》GB 50755-2012
- 《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205-2020
- 《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82-2011

当依据的标准规范进行修订或有新的标准规范出版实施时,本图集与现行工程建设标准不符的内容、限制或淘汰的技术或产品,视为无效。工程技术人员在参考使用时,应注意加以区分,并应对本图集相关内容进行复核后选用。

2 适用范围

2.1 本图集适用于跨度为15m、18m、21m、24m、27m、30m和

36m,柱距为6m、7.5m和9m,檐口高度为4m、6m、8.4m,屋面坡度为1/15,轻型屋面和轻型外墙的单跨封闭双坡门式刚架。

2.2 房屋的屋面和外墙采用压型钢板或夹芯板的有檩体系和轻型钢框板无檩体系。

2.3 本图集适用于抗震设防烈度为8度(0.2g)及以下地区,设计地震分组为第一、二组,Ⅰ、Ⅱ和Ⅲ类场地。抗震设防类别为丙类建筑。

2.4 本图集适用于构件表面温度低于和等于150℃的场所。当构件表面温度高于150℃时,应采用有效隔热、防护措施。

2.5 本图集未考虑用于较强腐蚀介质和湿度较高的场所,如遇上述环境应按有关规范规定处理。

3 配用图集

- 《钢檩条、钢墙梁》G521-1、2
- 《钢抗风柱》G533
- 《压型金属板建筑构造》17J925-1

4 材料

4.1 门式刚架选用的钢材应符合《低合金高强度结构钢》GB/T 1591规定的Q355B级钢化学成分和机械性能。

4.2 焊接材料应符合下列规定:

手工焊焊条或自动焊焊丝的牌号和性能应与构件钢材性能相适应。焊条的材质和性能应符合现行国家标准《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117的有关规定。采用自动焊或半自动焊时,焊丝的性能和材质应符合现行国家标准《熔化焊用钢丝》GB/T 14957、《熔化极气体保护电弧焊用非合金钢

编制说明				图集号	23G518-1			
审核	刘威	校对	田永胜	设计	彭浩	彭浩	页	1

及细晶粒钢实心焊丝》GB/T 8110及《非合金钢及细晶粒钢药芯焊丝》GB/T 10045的有关规定。焊剂的性能和材质应符合《埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求》GB/T 5293、《埋弧焊用热强钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求》GB/T 12470的有关规定。

4.3 门式刚架梁柱节点可以采用承压型连接高强度螺栓，强度级别为10.9级，同时应符合现行国家标准《钢结构用高强度大六角头螺栓》GB/T 1228、《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》GB/T 3632的规定。门式刚架与檩条、墙梁、支撑以及板材连接均采用性能等级为4.6级的普通螺栓，柱底板与基础连接采用Q235锚栓。普通螺栓应符合现行国家标准《六角头螺栓C级》GB/T 5780和《六角头螺栓》GB/T 5782的规定。

5 设计原则

5.1 结构构件的安全等级为二级，设计工作年限为50年。

5.2 刚架采用中国建筑科学研究院PKPM-STS V5.1.3 软件进行设计。

5.3 受拉强度按净截面计算，受压强度按有效净截面计算，稳定按全截面计算，变形按毛截面计算。

5.4 所有刚架均满足抗震设防烈度8度（0.2g）横向水平地震作用下构件的强度和稳定性。其纵向水平地震作用由柱间支撑承受。本图集抗震工况非控制工况，故执行非抗震构造措施。

5.5 刚架柱脚按铰接假定计算。

5.6 刚架屋面荷载分为4个等级，见表1。永久荷载不包括刚架斜梁自重。

表1 刚架屋面荷载

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
1	0.30	0.50	0.39	0.75
2	0.30	0.70	0.39	1.05
3	0.90	0.50	1.17	0.75
4	1.10	0.70	1.43	1.05

注：1. 可变荷载为屋面活荷载和雪荷载两者中的较大值，未考虑积灰荷载；
2. 墙面荷载不大于0.5kN/m²；
3. 未考虑悬挂吊重和临时检修起重荷载。

5.7 风荷载：

刚架的基本风压取0.5kN/m²、0.7kN/m²（重现期50年），地面粗糙度为B类，风荷载体型系数取封闭式房屋端区。风荷载的标准值按《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》GB 51022-2015中式（4.2.1）计算。

5.8 荷载分项系数：

永久荷载的分项系数1.3（当永久荷载内力组合有利时，取1.0），可变荷载的分项系数1.5。

5.9 设计参数控制值

5.9.1 在风荷载或多遇地震标准值作用下的门式刚架柱顶位移值不大于 $h/60$ ， h 为刚架柱高度。门式刚架斜梁的挠度值不大于 $L/180$ ， L 取刚架跨度。构件长细比应符合下表中规定的限值。

表2 构件长细比限值

构件类别	主要构件	其他受压构件及支撑	受拉构件
长细比限值	180	220	400（无张紧装置）

编制说明				图集号	23G518-1
审核	刘威	设计	彭浩	页	2

5.9.2 刚架构件的计算长度:

1) 梁、柱平面内的计算长度按《钢结构设计标准》GB 50017-2017确定。

2) 柱平面外的计算长度取柱间支撑点的距离。

3) 刚架斜梁平面外的计算长度取侧向支承点间距。图集取屋面纵向支撑间距, 支撑布置见下表。

表3 刚架上翼缘(半跨)横向水平支撑间距(m)

刚架跨度 L (m)						
15	18	21	24	27	30	36
7.5	4.5	4.5、6.0	6.0	6.0、7.5	7.5	6.0

屋面斜梁和檩条之间设置的隔撑在满足《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》GB 51022-2015中7.1.6的要求时, 可在下翼缘受压的屋面斜梁平面外计算长度计算时考虑隔撑的作用, 通过验算对选用结果进行优化。

5.10 构件宽厚比和高厚比

主刚架受压板件中, 工字形截面构件受压翼缘板自由外伸宽度 b 与其厚度 t 之比, 不大于 $15\sqrt{235/F_y}$; 工字形截面梁、柱构件腹板的计算高度 h_w 与其厚度 t_w 之比不大于250。

5.11 山墙抗风柱与刚架的连接均位于横向支撑节点附近, 如需改变抗风柱位置时, 应采取在支撑交叉点间加设斜撑或分配梁等措施。在屋面材料能够适应较大变形时, 抗风柱柱顶可采用固定连接。

5.12 柱脚锚栓按承受拉力设计, 不承受剪力。柱底板与混凝土间的摩擦系数为0.4, 在柱脚底板与混凝土基础面间的摩擦

力不够抵抗水平剪力时, 设置抗剪键承受剪力。

计算带有柱间支撑的柱脚锚栓在风荷载作用下的上拔力时, 应计入柱间支撑产生的最大竖向分力, 且不考虑可变荷载、雪荷载、积灰荷载和附加荷载的影响, 永久荷载分项系数应取1.0, 计算柱脚锚栓的受拉承载力时, 应采用螺纹处的有效截面面积。

6 支撑布置

6.1 支撑体系的设置是保证整个门式刚架房屋整体刚度和稳定性的主要措施, 起到保证结构空间的整体作用, 承担和传递水水平力, 避免压杆侧向失稳, 防止拉杆产生过大的振动, 同时保证结构安装时的稳定与方便。

6.2 在房屋端部和温度区段的第一开间布置屋面端部横向支撑, 屋面支撑形式可选用圆钢或钢索交叉支撑, 屋面横向交叉支撑节点布置与抗风柱相对应, 同时在交叉支撑之间设置刚性杆。横向支撑间距不大于45m。

6.3 柱间支撑间距不大于45m, 端部柱间支撑设置在房屋端部第一或第二开间。

6.4 在屋脊及檐口处设置刚性系杆, 并纵向连续布置。

6.5 当实腹式门式刚架的梁下侧、柱内侧翼缘受压时, 在受压翼缘布置隔撑, 隔撑与檩条或墙梁相连。

7 结构构造、制作与安装

7.1 钢结构加工制作前, 应根据设计文件、施工详图的要求和制作单位技术条件编制加工工艺文件, 制定合理的工艺流程和建立质量保证体系。

编制说明				图集号	23G518-1				
审核	刘威	威	校对	田永胜	设计	彭浩	彭浩	页	3

7.2 刚架梁上翼缘板和腹板在距端部 $0.15L$ (L 为刚架跨度)范围内及下翼缘板在跨中 $L/3$ 范围内不宜拼接,其他部位上下翼缘板和腹板在材料受限制时允许拼接,但不应在同一截面拼接,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《钢结构焊接规范》GB 50661的有关规定。

7.3 焊接采用自动焊接机或半自动焊机进行焊接,对接焊缝按二级焊缝检验质量,拼板按一级焊缝检验质量。

7.4 钢构件安装前,应对构件的外形尺寸,螺栓孔位置及直径、连接件位置、焊缝、摩擦面处理、防腐涂层等进行详细检查,对构件的变形、缺陷,应在地面进行矫正、修复,合格后方可安装。钢结构安装过程中,现场进行制孔、焊接、组装、涂装等工序的施工应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205的有关规定。

B 钢结构的防护

8.1 钢结构的防火设计、钢结构构件的耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的规定,合理确定房屋的防火类别和防火等级。

8.2 钢结构除锈和涂装工程在构件制作质量经检验合格后进行。表面处理后至涂底漆时间间隔不应超过4h,处理后的钢材表面不应有焊渣、灰尘、油污、水和毛刺等。同时在工厂

制作涂装前,钢结构构件表面应采用喷射或抛射除锈方法,除锈等级不低于Sa2,现场采用手工和动力工具除锈方法,除锈等级不低于St2。应根据环境侵蚀性分类和钢结构涂装系统的设计工作年限合理选用涂料品种。当环境腐蚀作用分类为弱腐蚀和中等腐蚀时,室内外钢结构漆膜干膜总厚度分别不宜小于 $125\mu\text{m}$ 和 $150\mu\text{m}$ 。

9 使用说明

9.1 门式刚架编号表达方式:

GJ —XX —X —X
 刚架—跨度—柱高一刚架编号
 刚性系杆 XG 水平支撑 SC
 柱间支撑 ZC 山墙柱 SQZ

9.2 选用方法:

选用本图集时,根据门式刚架的跨度、柱距、柱顶高度和屋面荷载,从刚架选用表中选用所需的门式刚架和其他相关的构件。

9.3 选用示例:

某工程拟建在II类场地上,抗震设防烈度为8度($0.2g$),平面尺寸为 $100\text{m} \times 30\text{m}$,采用单跨门式刚架压型钢板体系。柱距为7.5m,檐口高度为6m,安全等级为二级。屋面永久荷载为 $0.3\text{kN}/\text{m}^2$,屋面活荷载为 $0.5\text{kN}/\text{m}^2$,雪荷载为 $0.3\text{kN}/\text{m}^2$,风荷载(基本风压)为 $0.6\text{kN}/\text{m}^2$ 。

从30m跨6.0m柱高构件布置示意图可见结构的平面布置,从30m跨刚架选用表(高度:6.0m),根据柱距、恒载、活载、

编 制 说 明			图集号	23G518-1	
审核	刘 威	校对	田永胜	设计	彭浩
			页	4	