

98G359(一)~(四)

98G359(一)~(四)

# 悬挂运输设备轨道

中国建筑标准设计研究所出版

# 悬挂运输设备轨道

批准部门 中华人民共和国建设部

批准文号 建设[1999]113号

主编单位 中国航空工业规划设计研究院

统一编号 GJB T-491

实行日期 一九九九年四月

图集号 98G359(-)

主编单位负责人 沈心

主编单位技术负责人 王慧贞

技术审定人 高维元

设计负责人 王凌

江苏工业学院图书馆

藏书章

## 目 录

目录	挂架 GJ3-1~4	16	挂架钢材明细表	28~36
总说明	挂架 GJ4-1~4	17	斜撑 C-1,2,6,10	37
悬挂吊车轨道安装平面示意图	挂架 GJ5-1~4, GJ11-1~4	18	斜撑 C-3,4,7~9	38
单轨悬挂节点详图(一)	挂架 GJ6-1~4	19	斜撑 C-11,12,12a,12b, 13,13a,13d	39
单轨悬挂节点详图(二)	挂架 GJ7-1~4	20	斜撑 C-5,12c,13b,13c	40
单轨悬挂节点详图(三)	挂架 GJ8-1~4	21	轨道伸缩缝详图及车挡 CD-1,2	41
单轨悬挂节点详图(四)	挂架 GJ9-1~4	22	车挡 CD-3	42
单轨悬挂节点详图(五)	挂架 GJ10-1~4	23	车挡钢材明细表	43
单轨悬挂节点详图(六)	挂架 GJ12-1,2	24		
挂架及斜撑位置图	挂架 GJ12-3,4	25		
挂架 GJ1-1~4	挂架 GJ13-1,2	26		
挂架 GJ2-1~4	挂架 GJ13-3,4	27		

目 录		图集号	98G359(-)
审核	王凌	校对	高维元
设计	张玲	页	1

中国建筑标准设计研究所出版、发行  
全国各省、市、自治区定点单位供应

二〇〇〇年元月印刷

16开 定价：47.00元

# 关于批准《电动平开大门》等十一项 国家建筑标准设计图集的通知

建设 [1999 ] 113号

各省、自治区、直辖市建委（建设厅），新疆生产建设兵团，国务院各有关部门，总后营房部，中国建筑技术研究院：

由北方交通大学科技开发公司等六单位编制的《电动平开大门》等十一项图集（见附件），经审查，现批准为国家建筑标准设计图集。图集自批准之日起执行。

中华人民共和国建设部  
一九九九年四月二十九日

附件：国家建筑标准设计图集名称及编号表

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	98SJ613	2	98SJ711	3	98G359(-)~(四)	4	97G511	5	97G512	6	99T122	7	98T901
8	98T902	9	98R109	10	98R500	11	99ZJ105(-)						

# 总 目 录

- |           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 98G359(一) | 悬挂运输设备轨道<br>(适用于预应力混凝土折线形屋架)               | 1 ~ 43    |
| 98G359(二) | 悬挂运输设备轨道<br>(适用于钢筋混凝土屋面梁、<br>预应力混凝土工字形屋面梁) | 45 ~ 63   |
| 98G359(三) | 悬挂运输设备轨道<br>(适用于一般钢筋混凝土梁)                  | 65 ~ 138  |
| 98G359(四) | 悬挂运输设备轨道<br>(适用于梯形钢屋架)                     | 139 ~ 184 |

# 悬挂运输设备轨道

批准部门 中华人民共和国建设部

批准文号 建设[1999]113号

主编单位 中国航空工业规划设计研究院

统一编号 GJB T-491

实行日期 一九九九年四月

图集号 98G359(-)

主编单位负责人 王慧贞

主编单位技术负责人 高维元

技术审定人 王凌

设计负责人 王凌

## 目 录

目录·	1	挂架 GJ3-1~4	16	挂架钢材明细表	28~36
总说明·	2~5	挂架 GJ4-1~4	17	斜撑 C-1,2,6,10	37
悬挂吊车轨道安装平面示意图·	6	挂架 GJ5-1~4, GJ11-1~4	18	斜撑 C-3,4,7~9	38
单轨悬挂节点详图(一)·	7	挂架 GJ6-1~4	19	斜撑 C-11,12,12a,12b, 13,13a,13d	39
单轨悬挂节点详图(二)·	8	挂架 GJ7-1~4	20	斜撑 C-5,12c,13b,13c	40
单轨悬挂节点详图(三)·	9	挂架 GJ8-1~4	21	轨道伸缩缝详图及车挡 CD-1, 2	41
单轨悬挂节点详图(四)·	10	挂架 GJ9-1~4	22	车挡 CD-3	42
单轨悬挂节点详图(五)·	11	挂架 GJ10-1~4	23	车挡钢材明细表	43
单轨悬挂节点详图(六)·	12	挂架 GJ12-1,2	24		
挂架及斜撑位置图·	13	挂架 GJ12-3,4	25		
挂架 GJ1-1~4	14	挂架 GJ13-1,2	26		
挂架 GJ2-1~4	15	挂架 GJ13-3,4	27		

目 录		图集号	98G359(-)
审核	王凌	校对	高维元
设计	王凌	页	1

# 总 说 明

## 1. 一般说明及适用范围

- 1.1 本图集为18m跨度预应力混凝土折线形屋架95G415(-)悬挂运输设备轨道连接图, 图集编号为98G359(-)。
- 1.2 本图集适用于非地震区与抗震设防烈度 $\leq 9$ 度的地区。
- 1.3 本图集适用于屋架间距为6m的一般工业厂房。
- 1.4 轨道悬挂一台1t~3t电动葫芦或一台1t~3t电动单梁起重机。
- 1.5 构件表面温度不应长期高于150°C。
- 1.6 本图集仅考虑室内正常使用情况, 当用于露天、高温度的、有侵蚀性气体作用的或振动较大的车间时, 应符合专门的设计规范或规程的有关规定。
- 1.7 本图集的所有尺寸均以毫米为单位。

## 2. 设计依据及原则

### 2.1 设计主要依据

钢结构设计规范	GBJ17-88
钢结构工程施工及验收规范	GB50205-95
建筑抗震设计规范	GBJ11-89及1993年局部修订
建筑结构荷载规范	GBJ9-87
建筑钢结构焊接规程	JGJ81-91
房屋建筑制图统一标准	GBJ1-86
建筑结构制图标准	GBJ105-87

### 2.2 设计原则

#### 2.2.1 悬挂运输设备荷载计算公式

a. 按承载能力极限状态计算

$$S = \gamma_1(\gamma_G G_K + \beta \gamma_Q Q_K)$$

b. 按正常使用极限状态计算

$$S_s = \gamma_1(G_K + Q_K)$$

式中:  $\gamma_G$ ——永久荷载分项系数, 取1.2;

$\gamma_Q$ ——可变荷载分项系数, 取1.4;

$\beta$ ——动力系数, 取1.05;

$G_K$ ——永久荷载标准值(kN), 包括轨道、连接件、支撑等自重, 其中连接件、支撑按轨道自重的0.3倍考虑;

$Q_K$ ——可变荷载标准值(kN), 取产品样本中最大轮压值 $P_{max}$ 及最小轮压值 $P_{min}$ , 其中包括悬挂起重运输设备自重及吊重;

$\gamma_1$ ——增大系数, 对电(手)动单梁悬挂起重机增大系数取1.06; 对电(手)动葫芦增大系数取1.13。

#### 2.2.2 荷载设计值

悬挂运输设备轨道挂架、支承梁根据挂架承载力等级1~4级, 取每级吊车最大荷载设计值作为荷载设计值(见第3页表4.5), 进行强度、稳定性、连接、挠度和疲劳计算。

强度、稳定性、连接计算的荷载设计值包括:

a.  $F = 23.90\text{kN}, 43.97\text{kN}, 62.34\text{kN}, 68.49\text{kN}$ 。

b. 挂架或支承梁自重标准值乘荷载分项系数1.2。

挠度计算的荷载设计值包括:

a.  $F_s = 16.71\text{kN}, 30.53\text{kN}, 43.11\text{kN}, 47.39\text{kN}$ 。

b. 挂架或支承梁自重标准值。

疲劳计算的荷载设计值包括:

$F_s = 16.71\text{kN}, 30.53\text{kN}, 43.11\text{kN}, 47.39\text{kN}$ 。

2.2.3 分配梁、支承梁按简支梁计算, 轨道按两跨连续梁计算, 以整体稳定控制, 电动葫芦轨道必须布置两个柱距以上; 当有弧线轨道时, 应布置三个柱距以上。

2.2.4 拉杆式轨道挂架按拉杆设计, 个别按压杆设计, 拉杆容许长细比 $\leq 250$ , 压杆容许长细比 $\leq 150$ 。

总 说 明	图集号	98G359(-)
审核: 王 波 校对: 潘 斌 设计: 张 彦	页	2

2.2.5 电动单梁轨道、分配梁和支承梁的容许挠度  $\leq l/500$ , 电动葫芦轨道的容许挠度  $\leq l/400$  ( $l$  为计算跨度).

2.2.6 轨道及连接其容许应力幅以应力循环次数  $n=5 \times 10^5$  控制.

2.2.7 轨道斜撑接受拉构件的容许长细比 400 控制.

### 3. 材料及要求

3.1 轨道及挂架之型钢、钢板及螺栓应符合《《碳素结构钢》》(GB700-88)的规定. 当用于计算温度  $> -20^\circ\text{C}$  时, 采用 Q235-B-Z 号钢; 当用于冬季计算温度  $\leq -20^\circ\text{C}$  时, 采用 Q235-D-TZ 号钢. 上述材料都必须保证抗拉强度、伸长率、屈服点、冷弯等四项机械性能合格, 并满足化学成分碳、硫、磷的极限含量要求. 当冬季计算温度  $\leq -20^\circ\text{C}$  时, 钢材尚应具有  $-20^\circ\text{C}$  冲击韧性的合格保证.

3.2 轨道采用 GB706-88 之热轧普通工字钢.

3.3 槽钢采用 GB707-88

3.4 角钢采用 GB9787-88, GB9788-88

3.5 通用零件: 螺栓 GB 5782-86

螺母 GB 6170-86

方斜垫圈 GB 852-88, GB 853-88

3.6 焊条采用 E43XX 型, 应符合《《碳钢焊条》》(GB/T 5117-1995)的要求, 焊缝代号依据 GB 324-88.

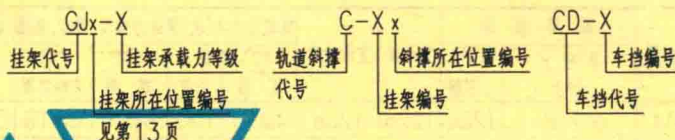
### 4. 挂架、轨道、车挡的选用及说明

4.1 采用本图集时应应在项目设计中给出悬挂轨道安装平面图, 标出挂架、节点详图、斜撑、车挡等编号及位置; 双轨吊车(电动单梁)和单轨吊车(电动葫芦)直线段悬挂轨道连接做法选用挂架, 单轨吊车弧线轨道连接做法选用节点详图(一)~(六).

4.2 挂架做法有两种: 拉杆式(GJ1~11-1~4)和分配梁式(GJ12,13-1~4). 在项目设计中根据悬挂吊车的具体情况选用, 应优先选用拉杆式挂架. 当屋架间挂有风管时, 可选用分配梁式挂架; 也可根据具体项目需要, 部分选用分配梁式挂架, 另一部分选用拉杆式挂架.

4.3 采用挂架 GJ1,2,4,6,8~10-1~4 时, 设计者应自行对屋架进行复核.

### 4.4 构件编号及说明:



### 4.5 挂架承载力等级及直线段轨道型号按表 4.5 选用.

(根据国标 95G415(一)总说明书中挂架承载力等级分为四级)

表 4.5

吊车情况		吊车跨度 $L_k$ (m)	吊车最大荷载设计值 $F_{max}$ (kN)		直线段轨 道型号	挂架承载 力等级
吊车型式	吊车起重量		荷载基本组合	短期效应组合		
电动葫芦	1台1t	6	23.90	17.42 (16.71)	I20a	1
	1台2t		43.97	31.89 (30.53)	I25a	2
	1台3t		62.34	45.08 (43.11)	I28a	3
电动单梁	1台1t	6	36.62	26.62 (25.50)	I25a	2
		9	38.67	28.13 (26.96)	I28a	3
		12	40.04	29.11 (27.89)	I28a	3
		6	49.25	35.69 (34.16)	I28a	3
		9	50.70	36.73 (35.15)	I28a	3
		12	55.95	40.59 (38.86)	I32a	4
	1台3t	6	67.50	48.84 (46.72)	I32a	4
		9	67.67	48.96 (46.84)	I32a	4
		12	68.49	49.54 (47.39)	I32a	4

注: 括号内数值是由第 2.2.1 条 b 项公式计算的, 用于轨道挂架、支承梁的挠度和疲劳计算.

总说明		图集号	98G359(一)
审核	校对	设计	张
		页	3



4.6 弧线单轨轨道及支承(次)梁型钢按表 4.6 选用.

表 4.6

续表 4.6

弧线单轨轨道及支承(次)梁型钢选用表										
吊车重量	弧形轨道		支承梁	支承次梁	轨道与支承(次)梁连接螺栓、螺母、垫圈				钻孔尺寸	
	半径 $r$ (m)	① 工字钢			② 螺栓		③ 螺母	④ 方斜垫圈	m	孔径 d
					直径	长度				
Q=1t	$r \leq 2.25$	I20a	I22a	I20a	4M16	100	8M16	$d=16$	54	17
Q=2t	$r \leq 2.0$	I25a	I25a	I25a	4M16	100	8M16	$d=16$	64	17
Q=3t	$r \leq 1.5$	I28a	I28a	I28a	4M20	110	8M20	$d=20$	64	21.5

吊车重量	弧形轨道		支承梁	支承次梁	轨道与支承(次)梁连接螺栓、螺母、垫圈				钻孔尺寸	
	半径 $r$ (m)	① 工字钢			② 螺栓		③ 螺母	④ 方斜垫圈	m	孔径 d
					直径	长度				
Q=1t	$2.25 < r \leq 4.5$	I20a	I22a	I20a	4M16	100	8M16	$d=16$	54	17
Q=2t	$2.0 < r \leq 4.5$	I25a	I28a	I25a	4M16	100	8M16	$d=16$	64	17
Q=3t	$1.5 < r \leq 3.75$	I28a	I32a	I28a	4M20	110	8M20	$d=20$	64	21.5

弧线单轨轨道及支承(次)梁型钢选用表										
吊车重量	弧形轨道		支承梁	支承次梁	轨道与支承(次)梁连接螺栓、螺母、垫圈				钻孔尺寸	
	半径 $r$ (m)	① 工字钢			② 螺栓		③ 螺母	④ 方斜垫圈	m	孔径 d
					直径	长度				
Q=1t	$r \leq 2.25$	I20a	I22a	I20a	4M16	100	8M16	$d=16$	54	17
Q=2t	$r \leq 2.0$	I25a	I28a	I25a	4M16	100	8M16	$d=16$	64	17
Q=3t	$r \leq 1.5$	I28a	I32a	I28a	4M20	110	8M20	$d=20$	64	21.5

吊车重量	弧形轨道		支承梁	支承次梁	轨道与支承(次)梁连接螺栓、螺母、垫圈				钻孔尺寸	
	半径 $r$ (m)	① 工字钢			② 螺栓		③ 螺母	④ 方斜垫圈	m	孔径 d
					直径	长度				
Q=1t	$2.25 < r \leq 3.0$	I20a	I22a	I20a	4M16	100	8M16	$d=16$	54	17
Q=2t	$2.0 < r \leq 3.0$	I25a	I28a	I25a	4M16	100	8M16	$d=16$	64	17
Q=3t	$1.5 < r \leq 3.0$	I28a	I32a	I28a	4M20	110	8M20	$d=20$	64	21.5

注: 1. 当不符合表 4.6 及第 6 页平面示意图要求时, 需根据实际情况另行计算。  
 2. 弧线轨道  $\alpha = 45^\circ$  时, 半径  $r$  最小取值应根据电动葫芦最小曲率半径决定。

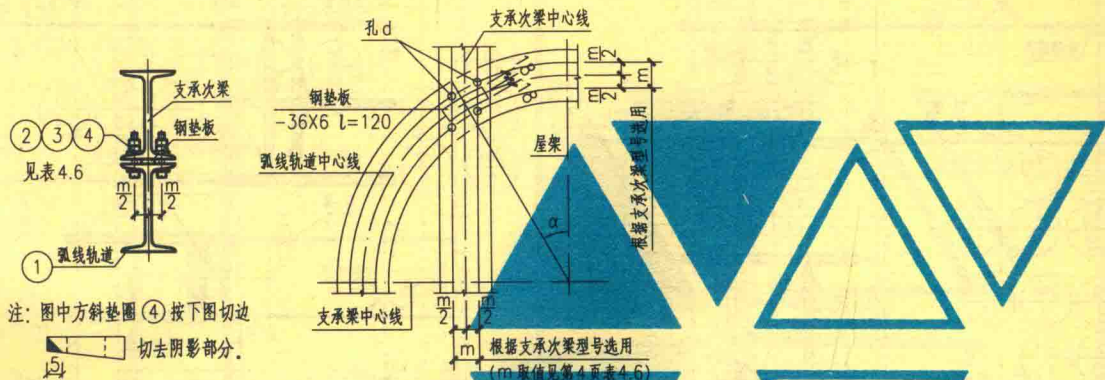
总说明

图号 98G359(-)

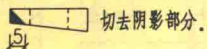
审核 李 波 校对 曹家琪 设计 张玲

页 4

4.7 弧线轨道与支承次梁的连接做法示意图见下图，安装前先在现场地面试安装无误后，再行吊装。



注：图中方斜垫圈④按下图切边



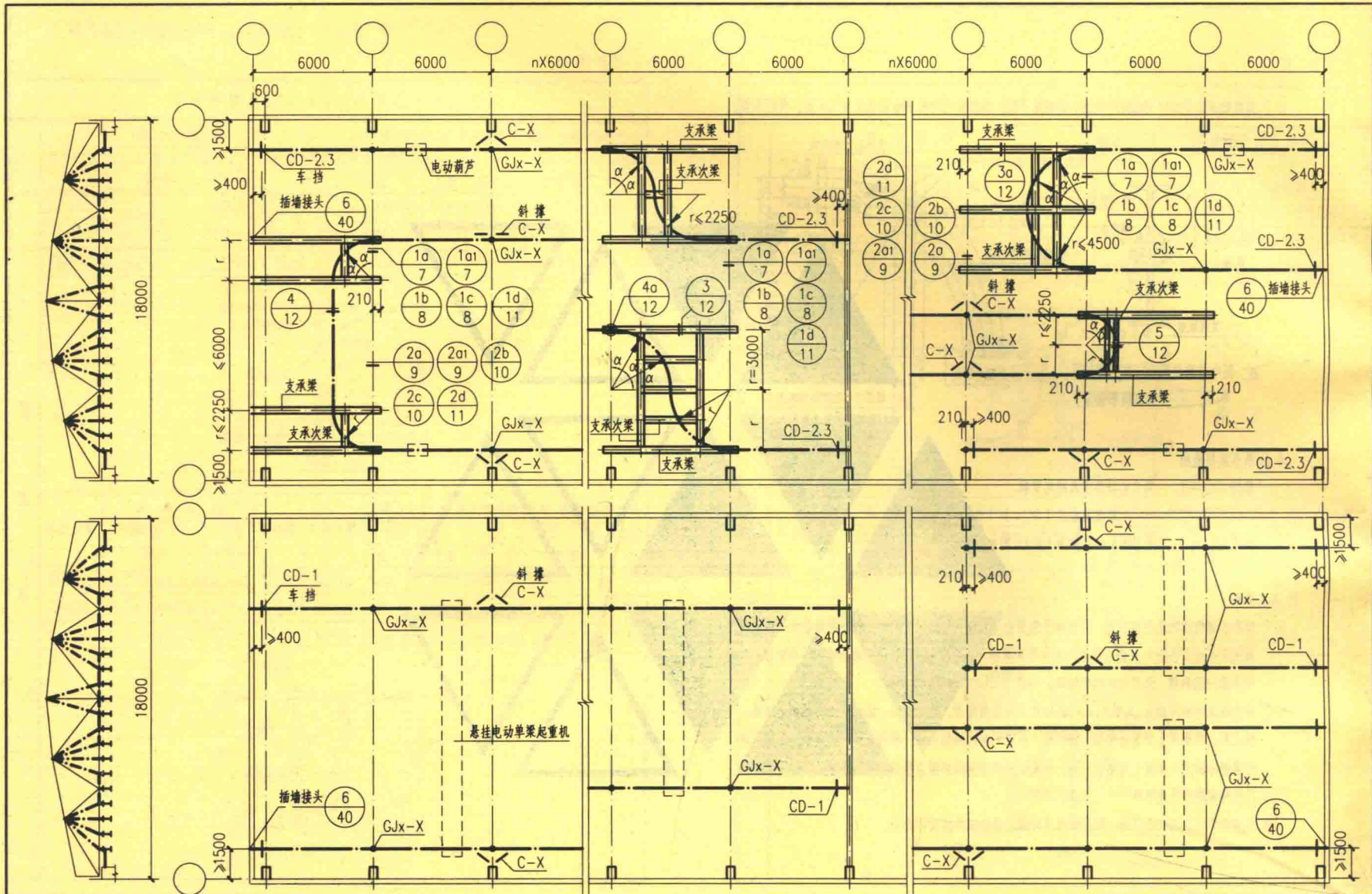
#### 4.8 吊车车挡选用

- 车挡 CD-1 用于电动单梁悬挂起重机
- 车挡 CD-2 用于吊车起重量为 1 台 2t 和 1 台 3t 的电动葫芦
- 车挡 CD-3 用于吊车起重量为 1 台 1t 的电动葫芦

#### 5. 其它要求

- 5.1 吊车轨道斜撑的选用和布置，参照本示意图由项目设计中给出，一般在轨道两端各设一组斜撑，其间距不大于 30m，并与屋架上弦水平支撑错开一跨布置。当轨道一端插墙时，在插墙一端可少放一组斜撑，弧线轨道的直线部分长度  $\geq 30m$  时宜布置斜撑。
- 5.2 悬挂轨道的对焊接头(见第 40 页)其位置应与挂架错开。轨道施工，优先采用现场地面焊接，校正后，根据梁上预留挂架孔实测位置，从中间向两端钻孔后，采用多点一次起吊。悬挂轨道的连接零件上的预留孔均要求钻制，安装前应检查方斜垫圈与型钢面的贴合情况。
- 5.3 厂房伸缩缝处轨道留缝作法见第 41 页。
- 5.4 所有铁件均应以红丹打底，然后涂油漆两遍，颜色由具体设计决定。

总 说 明		图集号	98G359(-)
审核	王 强	校对	葛 磊 设计 张 玲
		页	5



附注: 1. 图中弧线轨道的转弯半径  $r$ 、 $\alpha$  见本图集总说明中表 4.6.

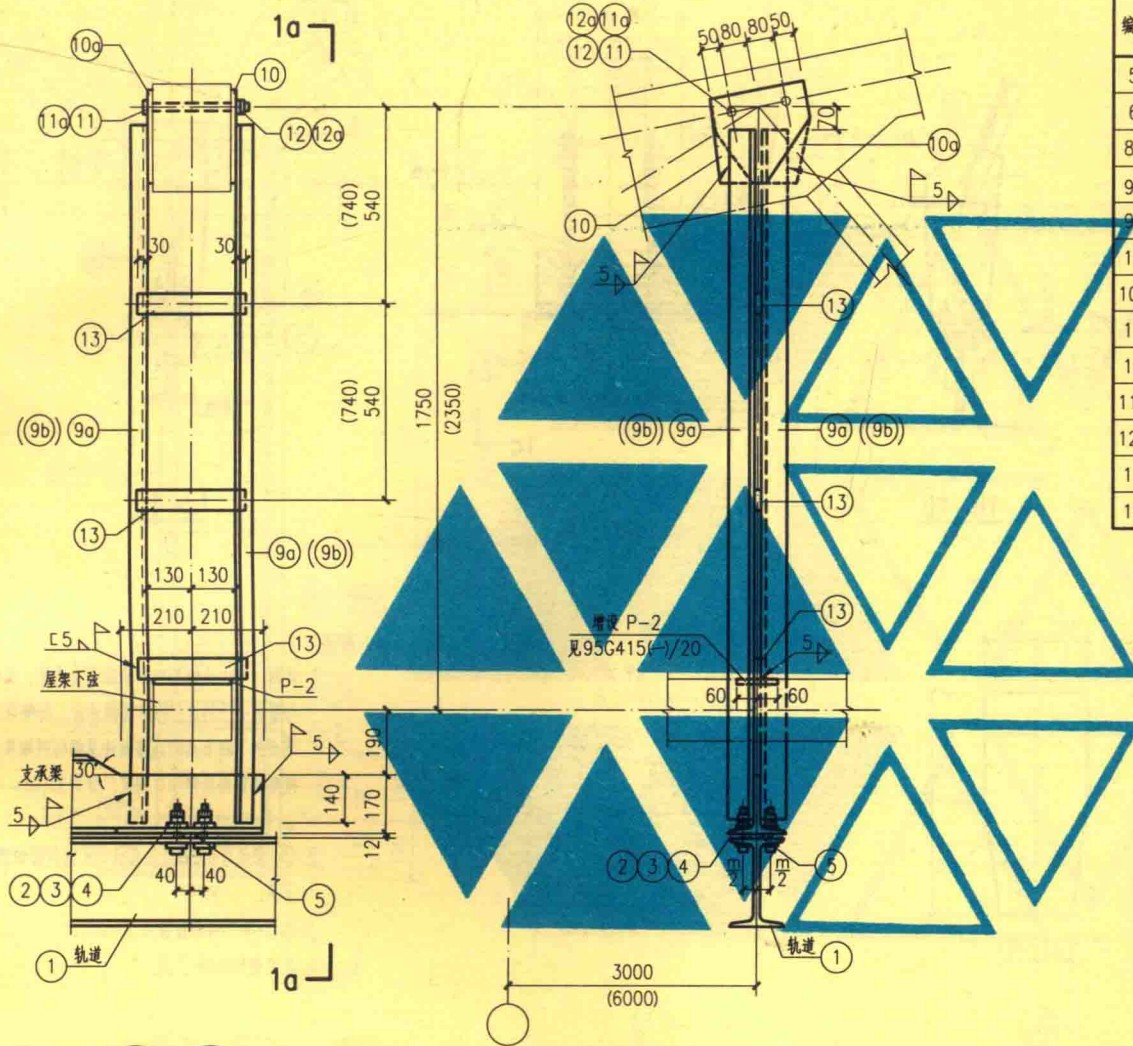
2. 图中所示斜撑的布置原则见总说明中 5.1 条.

悬挂吊车轨道安装平面示意图

悬挂吊车轨道安装平面示意图		图集号	98G359(-)
审核	设计	校对	设计
张	李	王	张
页		6	

单轨悬挂节点构件钢材明细表(一)

编号	规格	长度 (mm)	数量	重量 (kg)		备注
				个重	总重	
5	-65X12	65	1	0.4	0.4	
6	-55X12	55	1	0.3	0.3	用于I20a,见第12页
8a	-200X6	430	2	4.1	8.1	
9a	L50X5	2010	2	7.6	15.2	用于详图(10/6)(11/6)
9b	L50X5	2610	2	9.8	19.7	用于详图(10/6)(11/6)
10	-260X10	275	1	5.6	5.6	
10a	-260X10	285	1	5.8	5.8	
11	螺栓 M20	320	2			用于轨道 I20a
12	螺母 M20		4			I25a
11a	螺栓 M24	320	2			用于轨道 I28a
12a	螺母 M24		4			
13	-60Xtw	320	3			
15	-200X10	280	2	4.4	8.8	见第8.10页



附注:

1. 钢材明细表(一)用于拉杆式挂架弧线单轨轨道悬挂节点,除①~④号见总说明中表4.6外,其余钢材编号应根据具体项目设计选用的节点详图号,节点位置和轨道型号选用。
2. 图中m值及与连接螺栓对应的型钢预留孔直径d见总说明中表4.6。
3. 表中tw—支承梁腹板厚度。
4. 钢板详图⑩、⑪见第9页。
5. 图中未注明焊脚尺寸均为5mm,沿全长满焊。

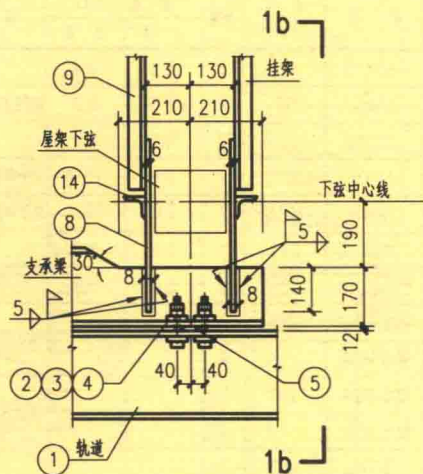
1a 1a1  
6 6 用于轨道在上弦节点下

1a-1a

单轨悬挂节点详图(一)

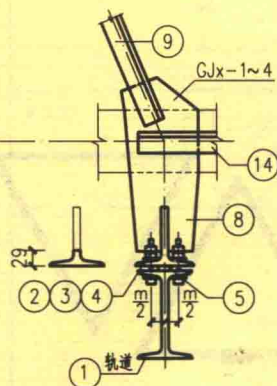
图集号 98G359(-)

审核 王冰 校对 高理 设计 张... 页 7

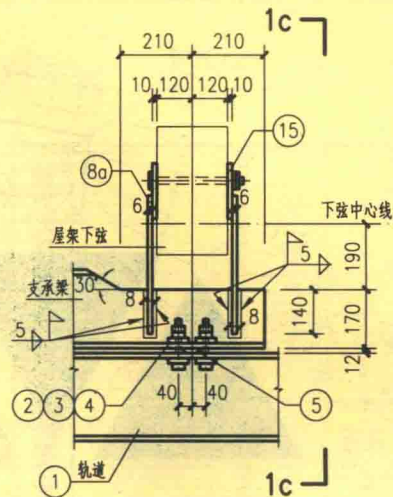


1b  
6

用于轨道在上、下弦节点之间

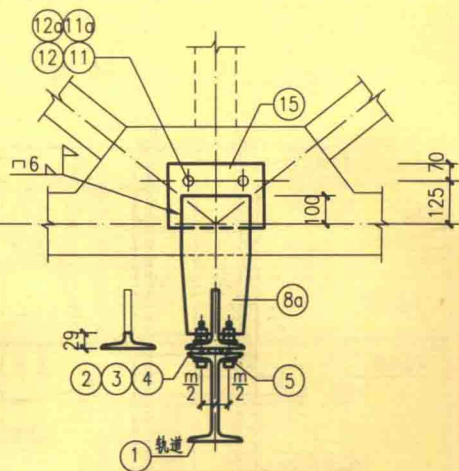


1b-1b  
(一)

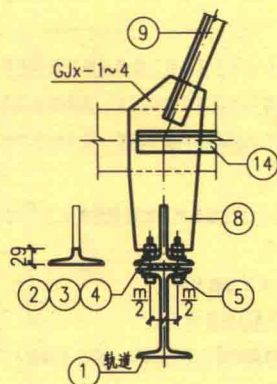


1c  
6

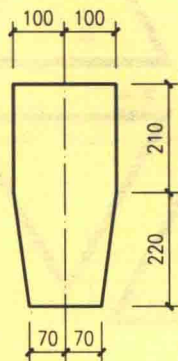
用于轨道在下弦节点处



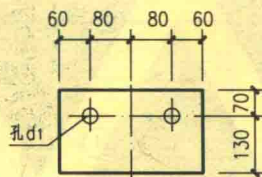
1c-1c



1b-1b  
(二)



8a



15

附注:

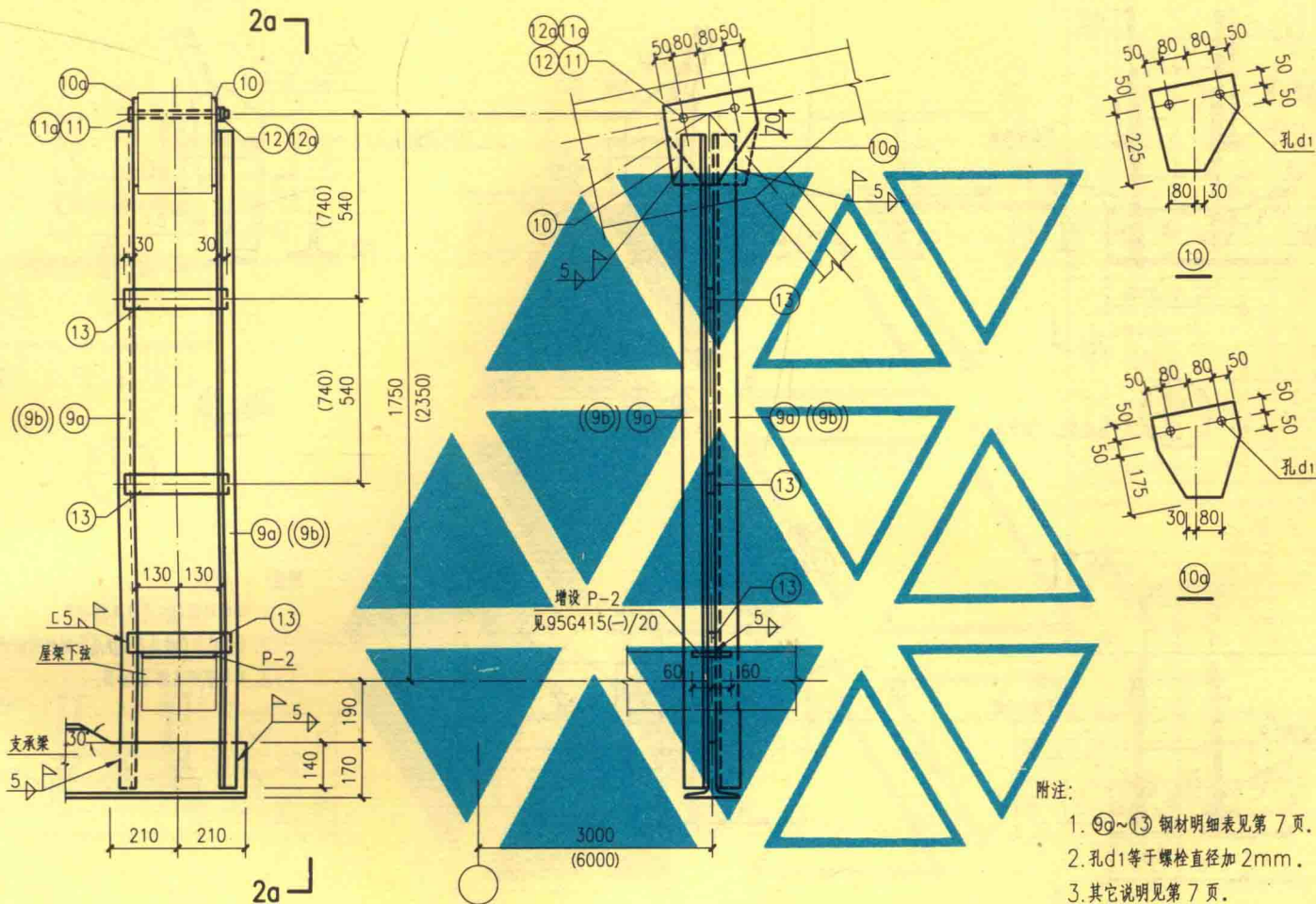
1. 详图  $\frac{1b}{6}$ 、 $\frac{2b}{6}$  中除轨道与支承梁、支承梁与钢板 (8) 的连接按本图做法外, 挂架与上弦节点和下弦节点的连接做法及钢材明细表根据挂架位置由具体项目确定, 分别见 GJ1-11-1~4.
2. (5)、(6a)、(11)、(11a)、(12)、(12a)、(15) 钢材明细表见第 7 页.
3. 孔  $d_1$  等于螺栓直径加 2mm.
4. 其它说明见第 7 页.

单轨悬挂节点详图(二)

图集号 98G359(-)

审核 王 涛 校对 曹家祺 设计 张 玲

页 8



- 附注:
1. ⑨~⑬ 钢材明细表见第 7 页.
  2. 孔d1等于螺栓直径加 2mm.
  3. 其它说明见第 7 页.

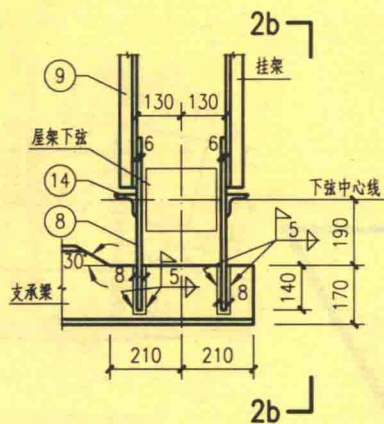
2a  
6

(2a1)  
6

用于轨道在上弦节点下

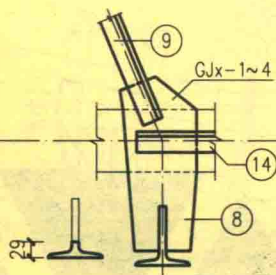
2a-2a

单轨悬挂节点详图(三)		图集号	98G359(-)
审核	校对	设计	张
			页
			9

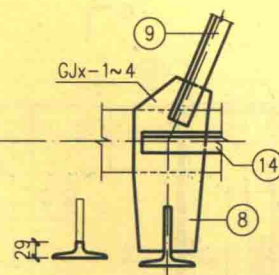


2b  
6

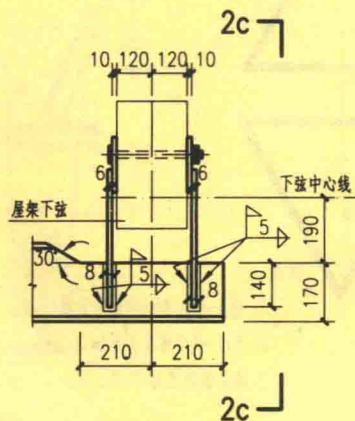
用于轨道在上,下弦节点之间



2b-2b  
(一)

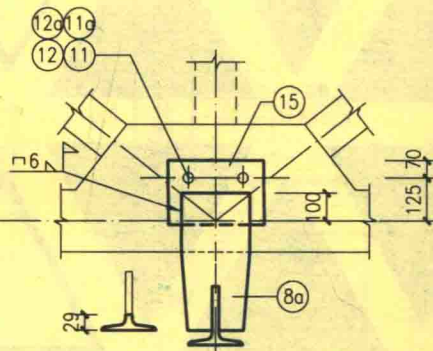


2b-2b  
(二)



2c  
6

用于轨道在下弦节点处



2c-2c

附注:

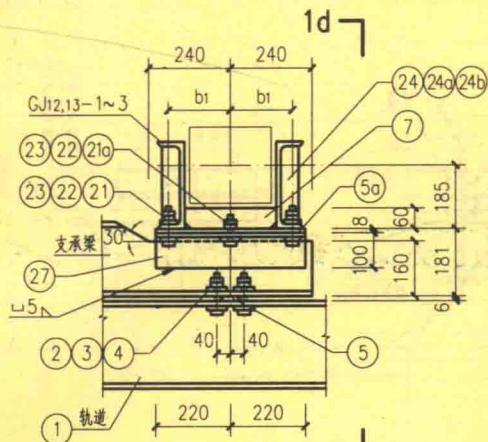
1. 钢板详图 8g、15 见第 8 页。
2. 8g、11、16、12、12a、15 钢材明细表见第 7 页。
3. 其它说明见第 7、8 页。

单轨悬挂节点详图(四)

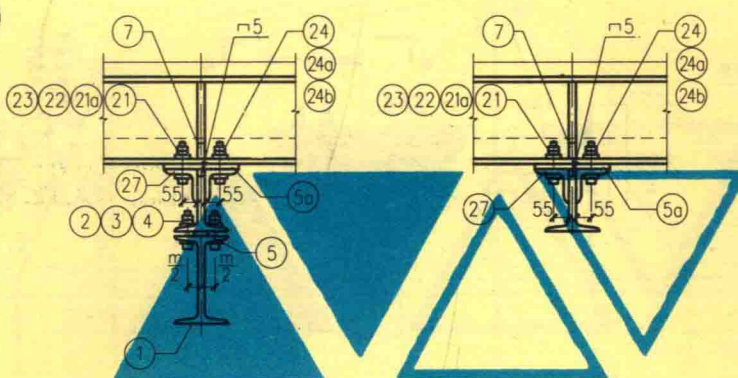
图索号 98G359(-)

审核 1 校对 高建群 设计 张玲

页 10

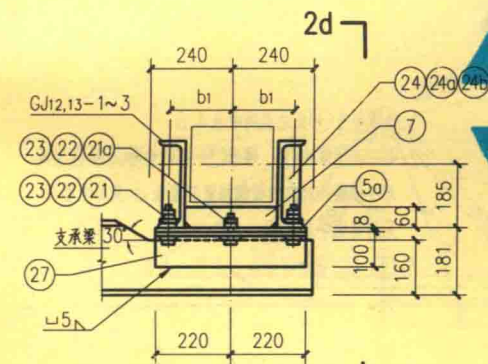


1d  
6

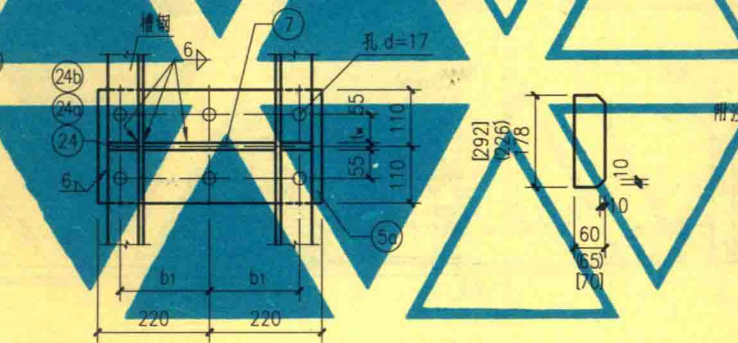


1d-1d

2d-2d



2d  
6



5a 7 24 24a 24b

24 24a 24b

单轨悬挂节点构件钢材明细表(二)

编号	规格	长度 (mm)	数量	重量 (kg)		备注
				个重	总重	
5	-65X6	65	1	0.2	0.2	
5a	-220X8	440	1	6.1	6.1	
6	-55X6	55	1	0.2	0.2	用于120a 见第12页
7	-60X8	260	1	1.0	1.0	
21	螺栓 M16	100	4			
21a	螺栓 M16	70	2			
22	螺母 M16		12			
23	方斜垫圈 d=16		10			
24	-60X10	178	2	0.8	1.7	用于C20a
24a	-65X10	226	2	1.2	2.3	用于C25a
24b	-70X10	292	2	1.6	3.2	用于C32a
27	L100X8	440	2	5.4	10.8	

b1 值 选用 表

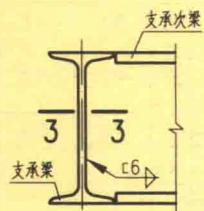
挂架编号	GJ12,13-1	GJ12,13-2	GJ12,13-3
槽 钢	C20a	C25a	C32a
b1	175	180	180

1. 详图 1d/6, 2d/6 用于分配梁式挂架。
2. 钢材明细表(二)用于分配梁式挂架弧线单轨轨道悬挂节点。除①~④号见总说明中表4.6外,其余钢材编号应根据具体项目设计选用的节点详图号、节点位置和轨道型号选用。
3. 图中m值及与连接螺栓对应的型钢预留孔直径d见总说明中表4.6。
4. 表中tw—支承梁腹板厚度。
5. 钢板详图⑦见第12页。

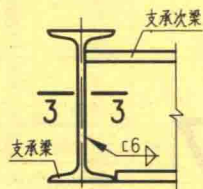
单轨悬挂节点详图(五)

图集号	98G359(-)
审核	王工 校对 苗海琪 设计 张岭
页	11

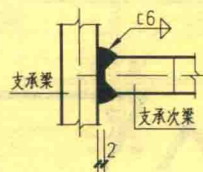




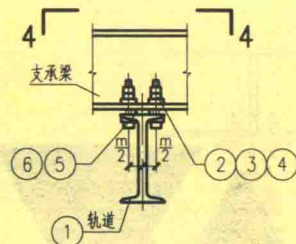
3  
6



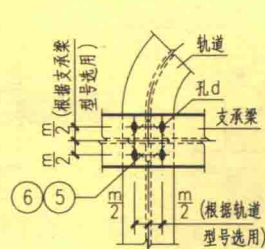
3a  
6



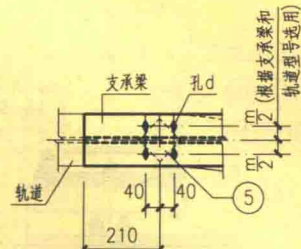
3-3



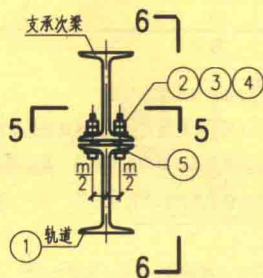
4  
6



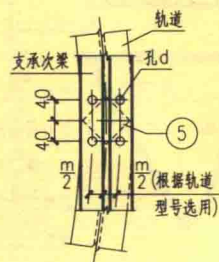
4-4



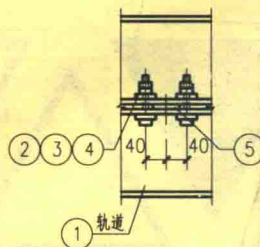
4a  
6



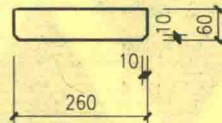
5  
6



5-5



6-6



7

附注:

1. 轨道型号①见总说明中表4.6.
2. 图中连接螺栓②、螺母③、方斜垫圈④的选用及与连接螺栓对应的型钢预留孔直径d及其位置m见总说明中表4.6.
3. ⑤、⑥钢材明细表见第7.11页.

单轨悬挂节点详图(六)

图集号 98G359(-)

审核 李冷 校对 高磊 设计 张玲 页 12