

安全第一

预防为主

综合治理

2024版

宁波市房屋建筑与市政工程



# 悬空及攀登作业 安全带系挂设置图集

宁波市住房和城乡建设局  
二零二四年九月



《宁波市房屋建筑与市政工程悬空及攀登作业安全带系挂设置图集（2024版）》

编制组

主编单位：

宁波市建设工程安全质量管理服务总站

宁波市公共工程建设中心有限公司

宁波市轨道交通集团有限公司建设分公司

宁波市市域铁路投资发展有限公司

参编单位：

宁波市建筑业协会、中建三局集团有限公司、浙江新中源建设有限公司、

宁波市政工程建设集团股份有限公司、宏润建设集团股份有限公司、

中铁四局集团有限公司、中铁十六局集团有限公司、中交第二航务工程局有限公司、

浙江申永达设备安装有限公司、海达建设集团有限公司

主要编制人员：

千露、王宏奇、徐军平、宓绅、王旭虹、郑修军、张高峰、仇佳捷、袁博、

旷山、刘锐、王海、马敬伟、陈志强、雷玉清、赵仕福、仓定华、张新立

审核人员：

管小军、程军波、范克龙、施斌、章旭波、张顺宝、蔡慧静





# 《宁波市房屋建筑与市政工程悬空及攀登作业安全带系挂设置图集（2024版）》

## 前 言

为贯彻执行安全生产治本攻坚三年行动工作部署，落实企业安全生产主体责任，进一步加强全市房屋建筑与市政工程施工现场高风险作业项安全管理，规范高处作业安全防护，有效防范高处坠落风险隐患，消除安全事故发生，宁波市住房和城乡建设局组织编制《宁波市房屋建筑与市政工程悬空及攀登作业安全带系挂设置图集（2024版）》（以下简称“图集”）。本图集旨在为全市房屋建筑与市政工程悬空及攀登作业时水平生命线、柔性导轨及其他挂点装置的设置和作业人员安全带的系挂提供参考和借鉴，切实提高悬空及攀登作业个人安全防护水平，筑牢建设工程领域安全生产底线，保障作业人员生命安全。

宁波市住房和城乡建设局组织有关单位经过调查研究，参考和借鉴国内类似作业管理相关经验，结合我市实际情况，梳理汇总房屋建筑与市政工程悬空及攀登作业场景及内容，在广泛征求意见基础上，编制了本图集。本图集分为“总则”“一般规定”“设置要求”三个章节。其中第三章“设置要求”分为“操作平台上作业”“攀登作业”“钢结构上部悬空作

业”“砼支撑上悬空作业”“脚手架搭设、拆除作业”“主体外侧未设防护时的临空作业”“悬挑脚手架悬挑钢梁拆除作业”“电梯（管道）井内作业”“斜屋面作业”“箱梁安装作业”“边仰坡施工作业”“声屏障安装作业”“盾构机上部作业”13个作业场景。本图集内容丰富、图文并茂，具有较强的可操作性和实用性。各地、各有关单位可结合实际，参考借鉴本图集内容，落实悬空及攀登作业水平生命线、柔性导轨及其他挂点装置设置和作业人员安全带系挂措施。未尽事宜应按国家、省、市相关法律法规、规章制度及标准规范执行。

本图集由宁波市住房和城乡建设局负责管理，由宁波市建设工程安全质量管理服务总站负责解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送至宁波市建设工程安全质量管理服务总站（地址：宁波市鄞州区松下街595号，邮编：315000，电子邮箱：anzhizhan@163.com），以供今后修订时参考。

# 《宁波市房屋建筑与市政工程悬空及攀登作业安全带系挂设置图集（2024版）》

## 目 录

### 第一章 总则 | 01-02

### 第二章 一般规定 | 03-06

### 第三章 设置要求 | 07-35

#### 1、操作平台上作业 | 07-12

#### 2、攀登作业 | 13-14

#### 3、钢结构上部悬空作业 | 15-18

#### 4、砼支撑上悬空作业 | 19-20

#### 5、脚手架搭设、拆除作业 | 21-22

#### 6、主体外侧未设防护时的临空作业 | 23-25

#### 7、悬挑式脚手架悬挑钢梁拆除作业 | 26

#### 8、电梯（管道）井内作业 | 27-28

#### 9、斜屋面作业 | 29-30

#### 10、箱梁安装作业 | 31-32

#### 11、边仰坡施工作业 | 33

#### 12、声屏障安装作业 | 34

#### 13、盾构机上部作业 | 35



# 第一章 总则

## 编制说明

- 为贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，进一步规范宁波市房屋建筑与市政工程悬空及攀登作业时水平生命线、柔性导轨及其他挂点装置设置和作业人员安全带系挂,有效遏制高处坠落事故发生，特编制本图集。
- 本图集适用于宁波市房屋建筑与市政工程悬空及攀登作业时单人体重及负重之和不大于100kg的作业人员所使用的水平生命线、柔性导轨及其他挂点装置设置方式和作业人员安全带系挂方式。
- 本图集涉及的水平生命线、柔性导轨及其他挂点装置设置与其部件规格型号均为最低要求。
- 本图集可作为水平生命线、柔性导轨及其他挂点装置设置和作业人员安全带系挂的参考。悬空及攀登作业的各项安全防护措施应符合国家现行的有关高处作业的安全技术标准的规定及项目高处作业安全专项施工方案的要求。



## 主要编制依据

1. 《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》GB 55034
2. 《坠落防护装备安全使用规范》GB/T 23468
3. 《坠落防护 安全带》GB 6095
4. 《坠落防护 水平生命线装置》GB 38454
5. 《坠落防护 速差自控器》GB 24544
6. 《坠落防护 带柔性导轨的自锁器》GB/T 24537
7. 《坠落防护 连接器》GB/T 23469
8. 《安全网》GB 5725
9. 《钢丝绳通用技术条件》GB/T 20118
10. 《重要用途钢丝绳》GB/T 8918
11. 《钢丝绳用普通套环》GB/T 5974.1
12. 《钢丝绳夹》GB/T 5976
13. 《一般起重用D形和弓形锻造卸扣》GB/T 25854
14. 《建筑施工安全管理规范》DB33/1116
15. 《建筑施工安全检查标准》JGJ 59
16. 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
17. 《建筑施工作业劳动防护用品配备及使用标准》JGJ 184
18. 《市政工程施工安全检查标准》CJJ/T 275
19. 《膨胀螺栓》JB/ZQ 4763
20. 《索具螺旋扣》CB/T 3818

## 第二章 一般规定

### 2.1 名词解释

1. **攀登作业**：借助登高用具或登高设施进行的高处作业。
2. **悬空作业**：在周边无任何防护设施或防护设施不能满足防护要求的临空状态下进行的高处作业。
3. **挂点**：安全带同固定构造物的固定连接点。
4. **挂点装置**：安全带同固定构造物的连接装置。
5. **水平生命线**：以两个或多个挂点固定且任意两挂点间连线的水平角度不大于15°的，由钢丝绳、纤维绳、织带等柔性导轨或不锈钢、铝合金等刚性导轨构成的用于连接坠落防护装备与附着物（墙、地面、脚手架等固定设施）的装置。
6. **速差自控器**：串联在系带和挂点之间的坠落时因速度变化引发制动作用的部件。
7. **自锁器**：附着在导轨上，可随使用者的活动沿导轨滑动，由坠落动作引发制动作用的部件。
8. **柔性导轨**：固定在上方挂点的柔性连接部件，自锁器可在导轨上滑动，发生坠落时自锁器可锁止在导轨上。
9. **性能模拟测试**：使用人体模拟物，以规定方式通过连接器连接在挂点装置上，以初速度为0，从作业面释放以自由落体状态下落，测试挂点装置的可靠性。单人人体模拟物重量应为100kg。可多人同时使用的挂点装置应按照使用人数确定测试时使用的人体模拟物重量。



## 2.2 基本规定

### 2.2.1 管理要求

1. 水平生命线、柔性导轨及其他挂点装置设置与其部件质量和性能应符合现行的国家或行业标准。
2. 与水平生命线、柔性导轨及其他挂点装置相连接的个人坠落防护装备应符合《坠落防护 安全带》GB6095、《坠落防护 安全绳》GB24543及《坠落防护 连接器》GB/T23469的规定。
3. 施工作业前施工单位应编制高处作业安全专项施工方案。高处作业安全专项施工方案中悬空及攀登作业应明确水平生命线、柔性导轨及其他挂点装置设置方式，所有部件材质规格型号及安装要求，并对水平生命线、柔性导轨及其他挂点装置进行强度验算。
4. 水平生命线、柔性导轨及其他挂点装置安装或拆除前，施工单位负责项目管理的技术人员应对安拆人员进行施工技术交底和安全技术交底，专职安全管理人员应参加交底并签字。
5. 水平生命线、柔性导轨及其他挂点装置设置由施工单位项目技术负责人、专职安全管理人员及监理单位专业监理工程师进行验收，验收合格后方可投入使用，验收记录（包含测试记录）应归档保存。
6. 水平生命线、柔性导轨及其他挂点装置设置验收时应包含但不限于固定部件（预埋挂环、膨胀螺栓等）的拉拔力测试及固定部位强度测试。水平生命线、柔性导轨及其他挂点装置设置首次在项目中使用，验收时需根据使用要求进行性能模拟测试。
7. 悬空及攀登作业时，作业人员的安全带宜选用“五点式”安全带。
8. 作业过程中作业人员的安全带连接器需要在多个自锁器、水平生命线或其他挂点装置间转换时，应使用双连接器安全带。作业和移动过程中应始终保证至少有一个连接器连接在自锁器、水平生命线或其他挂点装置上。
9. 作业人员患有心脏病、高血压、癫痫、恐高、眩晕、视力听力严重障碍等疾病或身体不适、精神不佳、饮酒等情形时不得开展悬空及攀登作业。



图2.1 “五点式”安全带实物图

### 2.2.2 一般规定

1. 膨胀螺栓的质量和性能应符合《膨胀螺栓》JB/ZQ4763中的规定。
2. 花篮螺栓的质量和性能应符合《索具螺旋扣》CB/T3818中的规定。
3. D形卸扣的质量和性能应符合《一般起重用D形和弓形锻造卸扣》GB/T 25854中的规定。
4. 钢丝绳的质量和性能应符合《钢丝绳通用技术条件》GB/T20118和《重要用途钢丝绳》GB/T 8918中的规定。
5. 钢丝绳夹的质量和性能应符合《钢丝绳夹》GB/T5976中的规定。
6. 扁平吊装带的质量和性能应符合《编织吊索 安全性 第1部分：一般用途合成纤维扁平吊装带》JB/T8521.1和《坠落防护 安全绳》GB24543中的规定。
7. 连接器的质量和性能应符合《坠落防护 连接器》GB/T23469中的规定。
8. 自锁器的质量和性能应符合《坠落防护 带柔性导轨的自锁器》GB/T24537中的规定。
9. 自制生命线构件焊接的质量和性能应符合《钢结构焊接规范》GB50661和《金属材料熔焊质量要求 第1部分：质量要求相应等级的选择准则》GB/T12467.1中的规定。
10. 使用膨胀螺栓固定端部固定装置或作为挂点时，应合理选择膨胀螺栓埋入深度和埋入位置，并进行相关验算。拆除后应对钻孔位置进行修补，修补后该位置构件应满足相应的质量标准和设计文件要求。
11. 水平生命线末端挂点可作为安全带挂点使用。

### 2.2.3 基本构造要求

1. 水平生命线基本构造如图2.2所示，从端部固定装置（挂点装置）开始，依次通过卸扣、花篮螺栓、钢丝绳套环、钢丝绳夹固定连接钢丝绳。
2. 零部件规格型号：  
卸扣：T-DW2；花篮螺栓：KOOD型M6；钢丝绳夹：M10；钢丝绳套环：M10；钢丝绳：Φ10mm。
3. 一道水平生命线仅在一侧设置一个花篮螺栓，用于调节水平生命线张紧程度。水平生命线的自然下垂不大于绳长1/20且不大于100mm。
4. 钢丝绳端部固定的绳夹不少于3个，钢丝绳夹间的距离等于6-7倍钢丝绳直径，钢丝绳夹夹座应布置在钢丝绳工作段上，U型螺栓布置在钢丝绳尾段上，不得交替布置，钢丝绳尾段端部距离最后一个绳夹应大于140mm。条件允许时宜在最后一个绳夹后面大约500mm处再安一个绳夹，形成“安全弯”。

### 2.2.4 采用定型化操作设施时的安全带系挂

购买使用有相应资质生产单位生产的定型化操作设施（如登高车、移动式操作平台、悬挑式操作平台等）的，且产品说明书上明确说明可以将安全带系挂在设施的挂点上的，作业时，当外部有可靠独立安全带挂点，作业人员应优先将安全带系挂在外部挂点上；当外部没有可靠独立安全带挂点，应按说明书要求将安全带系挂在设施的挂点上，应保证设施挂点结构牢固可靠，不应有变形、损坏。

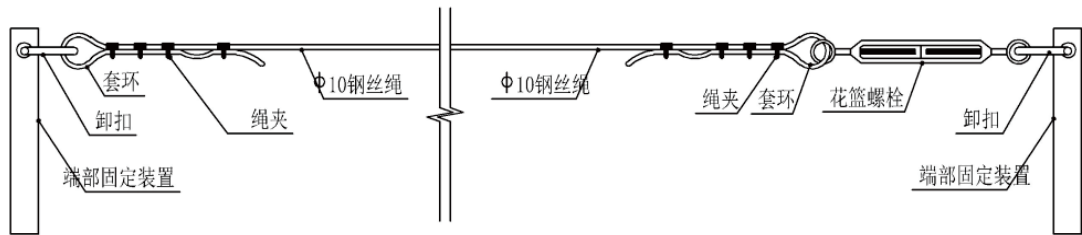


图2.2 水平生命线基本构造要求示意图

## 第三章 设置要求

### 1. 操作平台上作业—移动式操作平台

#### · 作业类型

5m以下砌筑作业、粉刷作业、声屏障安装作业、机电安装作业、装饰装修作业

#### · 设置方法

1. 在结构板面上钻孔打入4枚M10膨胀螺栓固定10#槽钢作为支架，相邻两根槽钢支架间距不大于8m。
2. 以槽钢支架作为端部固定装置，按照2.2.3构造要求拉设水平生命线，水平生命线距离板底 $\geq 0.5\text{m}$ 。
3. 每道水平生命线严禁超过2人同时使用。
4. 按照2.2.4要求系挂安全带。



图3.1.1 安全带直接系挂在平台上效果图



图3.1.2 安全带系挂水平生命线上效果图



图3.1.3 水平生命线端部固定细节图



· 其他事项

1. 移动式操作平台立杆底端应设置防侧翻装置，防侧翻装置与移动式操作平台立杆用扣件进行连接固定。移动平台时，平台上严禁站人。

2. 移动式操作平台高度不得大于5m，高宽比不应大于 3:1，施工荷载不应超过 $1.5\text{kN}/\text{m}^2$ 。移动式操作平台工作时，轮子应处于可靠制动状态。

3. 移动式操作平台使用门式脚手架搭设时必须使用配套的钢制脚手板。

4. 移动式操作平台四周设置高1200mm防护栏杆，180mm高踢脚板。防护栏杆上人处设置两道安全绳封闭。

5. 移动式操作平台使用爬梯上下，爬梯步间距应不大于400mm。

6. 移动式操作平台上作业人员应正确佩戴使用劳动防护用品。

7. 在架体上悬挂“操作平台检查验收牌及限载牌”，每日作业前专职安全管理人员应进行例行检查，每周填写一次检查牌。

8. 移动式操作平台外侧应设置隔离区。



图3.1.3 移动操作平台示意图

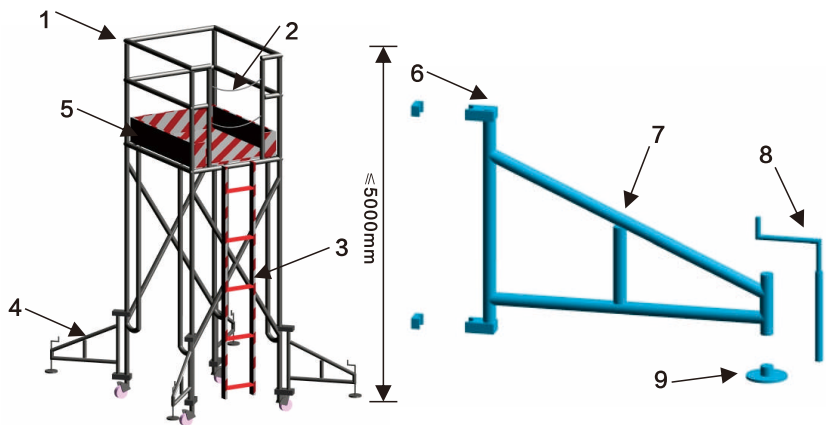


图3.1.4 移动操作平台构造图

说明：1—防护栏杆；2—安全绳；3—钢爬梯；4—防侧翻装置；5—踢脚板；6—20mm厚钢板；7— $\Phi 50\text{mm}$ 钢管；8— $\text{M}30 \times 40$ 丝杠；9—5mm厚钢管 $d=150\text{mm}$ ；

1. 操作平台上作业—隧道台车

· 作业类型

隧道掘进、初衬、二衬台车作业

· 设置方法

1. 利用台车架体型钢作为端部固定装置，拉设水平生命线。

2. 作为水平生命线端部固定装置的型钢性能不低于12#槽钢，严禁将护栏作为水平生命线的端部固定装置。

3. 钢丝绳直接环绕型钢，并通过绳夹固定，钢丝绳及绳夹规格型号、固定方式参照2.2.3要求。

4. 型钢上应设置止动措施防止钢丝绳沿型钢滑动，钢丝绳与型钢边沿接触位置应增加防切割措施。



图3.1.5 隧道台车实物图



图3.1.6 隧道台车水平生命线设置效果图

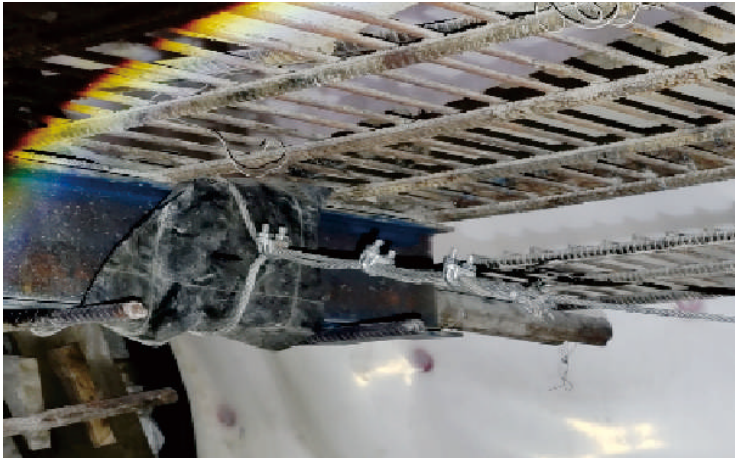


图3.1.7 隧道台车水平生命线端部固定细节图



## 1. 操作平台上作业—悬挑式操作平台

### · 作业类型

盖梁二次张拉作业、防撞护栏施工、涂装作业

### · 设置方法

1. 当主体结构有外露钢筋主筋时，可将安全带直接系挂在主体结构外露钢筋的主筋上，如图3.1.8所示。

2. 在防撞墙结构施工时预埋 $\Phi 12$ HPB300钢筋锚环，锚入结构内不小于 $15d$ ，端头做弯钩，必须放置在箍筋内，同其中一根主筋绑扎牢固。以预埋钢筋锚环作为端部固定装置，按照2.2.3要求拉设水平生命线。每道水平生命线严禁超过2人同时使用。

### · 其他事项

1. 悬挑式操作平台拼装完成后应进行全面检查，并进行静载试验。配重应与平台可靠固定。悬挑式操作平台底部必须全封闭，平台外侧设置不低于 $1.2\text{m}$ 高的安全护栏。

2. 悬挑式操作平台使用过程中，必须有可靠的固定防移动措施，底部轮子宜使用自锁装置锁定，可伸缩支腿应打开并处于受力状态。作业过程中，禁止移动平台和配重。

3. 作业时悬挑式操作平台内严禁超过2人。操作平台移动前，操作平台上作业人员必须撤离至安全地点。

4. 悬挑式操作平台施工的投影面积下方应设置隔离区，隔离区周边设置明显的警示标志，并安排专人监护。

5. 风速大于等于6级或雷雨天气时，禁止人员进入悬挑式操作平台施工。

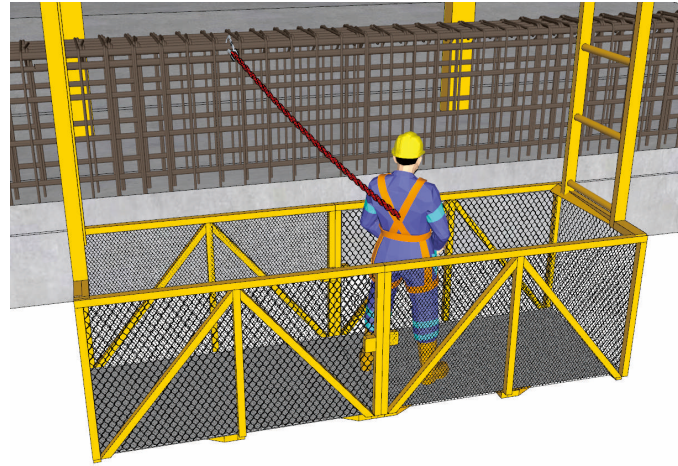


图3.1.8 悬挑式操作平台作业人员安全带系挂效果图1



图3.1.9 悬挑式操作平台作业人员安全带系挂效果图2

## 1. 操作平台上作业—登高车

### · 作业类型

粉刷作业、机电设备安装作业、声屏障安装作业、立柱施工作业

### · 设置方法

1. 在建筑结构上钻孔打入M16吊环膨胀螺栓（闭圈式）作为挂点装置。在两个挂点装置之间按照2.2.3要求拉设水平生命线。每道水平生命线严禁超过2人同时使用。

2. 按照2.2.4要求系挂安全带。

### · 其他事项

1. 设备使用前需进行验收，登高车合格证、使用说明书等安全技术档案资料应齐全，验收合格后方可投入使用。每日班前详细检查各部件情况并做好记录，经试车合格后再进行作业。

2. 登高车作业时地面应平整坚实，坡度不得超过使用说明书中最大允许坡度。

3. 同一登高车上作业人员数量不得超过设备说明书中规定的作业人数。

4. 登高车上作业人员应正确佩戴使用劳动防护用品。

5. 禁止将登高车任何部分作其它结构或构件的支撑，不可将登高车当起重机械使用。不得增大平台面积。

6. 室外作业时，风速大于等于6级或雷雨天气时，禁止使用登高车。

7. 操作平台下方周围应设置隔离区，隔离区周边设置明显的警示标志，并安排专人监护。

8. 登高车作业后应及时将平台回收，非作业时操作平台严禁长时间停留在高处。



图3.1.10 剪叉式登高车作业人员安全带系挂在外挂点上

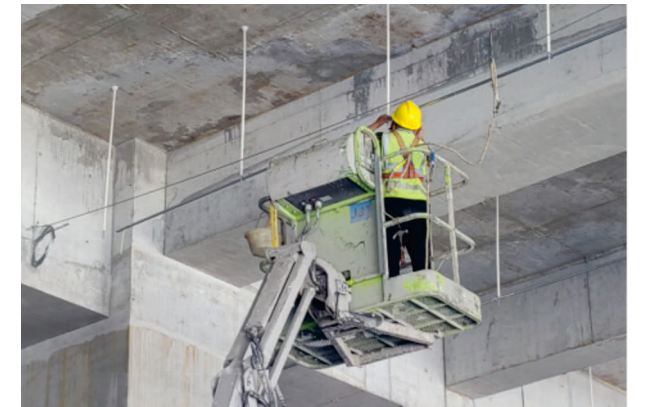


图3.1.11 臂架式登高车作业人员安全带系挂在外挂点上



## 1. 操作平台上作业—高空作业吊篮

### · 作业类型

外立面涂刷、维修作业，幕墙、门窗、灯光安装作业

### · 设置方法

1. 应根据吊篮上作业人数设置相应数量的独立柔性导轨。柔性导轨应满足《坠落防护 带柔性导轨的自锁器》GB/T 24537的要求。柔性导轨应固定在建筑物或构筑物的承重结构构件上，不得与吊篮任何部位连接。柔性导轨应设置转角保护措施及防止横向滑移措施。

2. 柔性导轨尾部应垂至地面，并设置适当张紧措施。

3. 作业人员安全带通过自锁器连接到柔性导轨上，每条柔性导轨严禁超过1人同时使用。

### · 其他事项

1. 柔性导轨使用期限不宜超过两年。

2. 吊篮悬挂平台内作业人员数量不得超过2人。

3. 吊篮下方应设置安全隔离区和警示标识。

4. 严禁相邻吊篮上下交叉作业。

5. 五级及以上大风、浓雾、雨雪等恶劣天气和夜间严禁吊篮作业。



图3.1.12 高处作业吊篮作业人员安全带系挂效果图1



图3.1.13 高处作业吊篮作业人员安全带系挂效果图2

## 2. 攀登作业

### · 作业类型

钢结构立柱攀登、焊接、安装作业，深井、沉井攀登作业，塔吊攀登作业

### · 设置方法

1. 速差自控器应可靠固定在结构（爬梯调节横杆、塔吊结构、深井护圈预埋固定点等）上。

2. 速差自控器选型（包含安全绳长度、负荷等）应适应施工作业环境。

3. 作业人员上下爬梯时应将安全带系挂在速差自控器的安全绳上。



图3.2.1 深井攀爬作业安全带系挂图

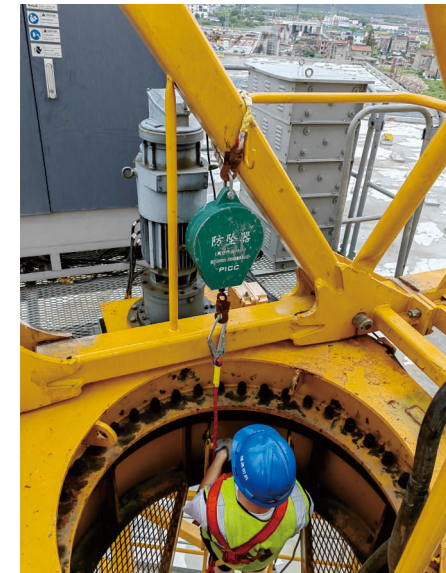


图3.2.2 塔吊攀爬效果图



### · 其他事项

1. 钢结构立柱吊装前，钢爬梯与速差自控器应安装就位，并经检查确认后方可起吊。
2. 作业人员登高作业必须通过钢爬梯上下，攀爬过程中应面向爬梯，严禁手持其他物品。

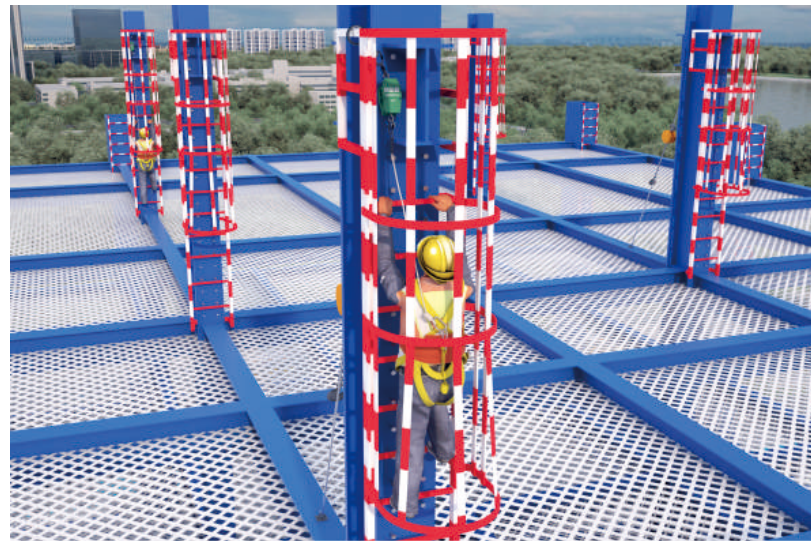


图3.2.3 钢立柱施工作业安全带系挂效果图

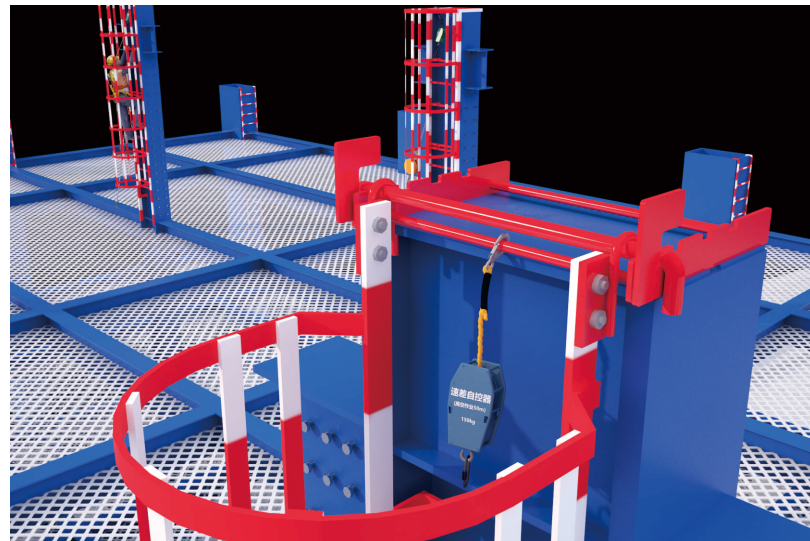


图3.2.4 速差自控器安装细节图

## 3. 钢结构上部悬空作业—钢横梁上部作业

### · 作业类型

钢结构钢横梁安装、楼承板铺设、钢筋绑扎、混凝土浇筑、檩条安装作业

### · 设置方法

#### 方式一：通过设置立杆拉设上下两道水平生命线

1. 在钢横梁吊装前，采用底部夹具、紧固螺栓将钢管立杆可靠固定在钢梁上，立杆采用 $\Phi 48 \times 3.5\text{mm}$ 钢管，底部夹具采用钢板制作，钢管与夹具焊接，角焊缝，焊缝满足《钢结构工程施工质量验收标准》中的三级焊缝要求，焊缝高度不小8mm，沿钢管周围满焊，紧固螺栓规格为M12，立杆间距不大于8m。

2. 立杆上距离梁面600mm、1200mm设置两处钢筋拉环作为端部固定装置，钢筋拉环材料规格为 $\Phi 12\text{HPB300}$ ，两端焊缝长度不小于80mm，焊缝高度不小于8mm，焊缝满足《钢结构工程施工质量验收标准》中的三级焊缝要求。

3. 钢丝绳直接穿过钢筋拉环，环绕立杆，并通过绳夹固定，形成上下两道水平生命线，钢丝绳及绳夹规格型号、固定方式参照2.2.3要求。

4. 每道水平生命线严禁超过2人同时使用。



图3.3.1 钢横梁悬空作业水平生命线设置效果图

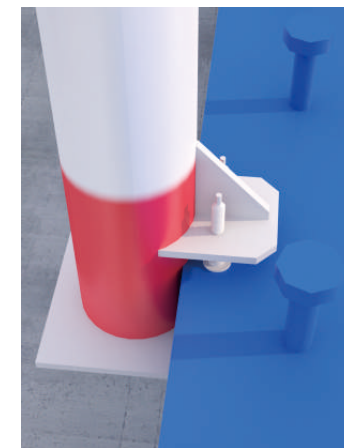


图3.3.2 立杆固定细节图



图3.3.3 端部固定细节图



### 方式二：通过原有吊装孔或耳板孔拉设水平生命线

1. 利用钢立柱原有吊装孔或耳板作为水平生命线端部固定装置，按照2.2.3要求拉设水平生命线。
2. 用于固定水平生命线的吊装孔或耳板不得变形、损坏或有裂纹。
3. 每道水平生命线严禁超过2人同时使用。



图3.3.4 利用吊耳板拉设水平生命线设置效果图

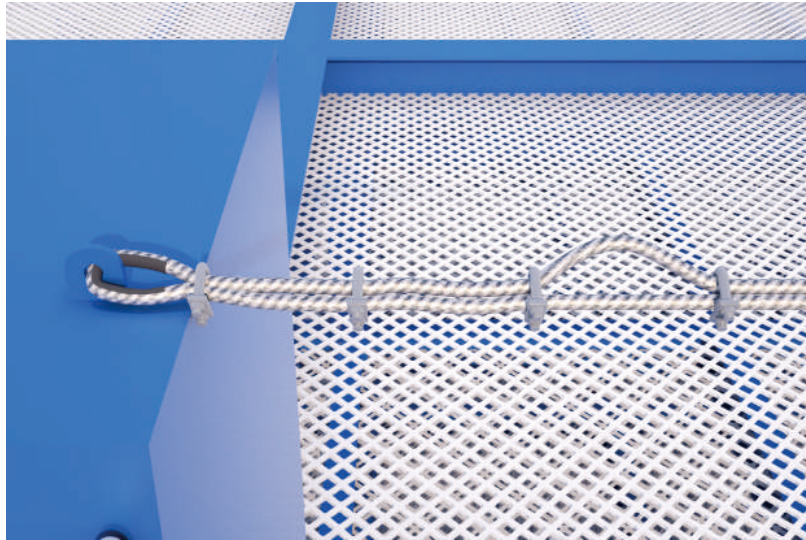


图3.3.5 端部固定细节图

### 3. 钢结构上部悬空作业—墩柱模板作业

#### · 作业类型

钢套筒顶部拼装作业

#### · 设置方法

1. 在钢套筒顶部走道上焊接12#工字钢作为立柱，沿工字钢周围满焊，角焊缝焊脚尺寸不小于四分之一板厚且不小于8mm，焊缝满足《钢结构工程施工质量验收标准》中的三级焊缝要求。立杆间距不应大于8m。
2. 立柱上利用Φ12HPB300钢筋拉环作为水平生命线端部固定装置，钢筋拉环通过焊接固定，焊缝高度不小于8mm，焊缝满足《钢结构工程施工质量验收标准》中的三级焊缝要求，360°范围内焊缝饱满，咬边深度不大于0.5mm，表观无气孔、夹渣、裂纹等缺陷。
3. 按照2.2.3要求在钢立柱间拉设水平生命线。
4. 每道水平生命线严禁超过2人同时使用。

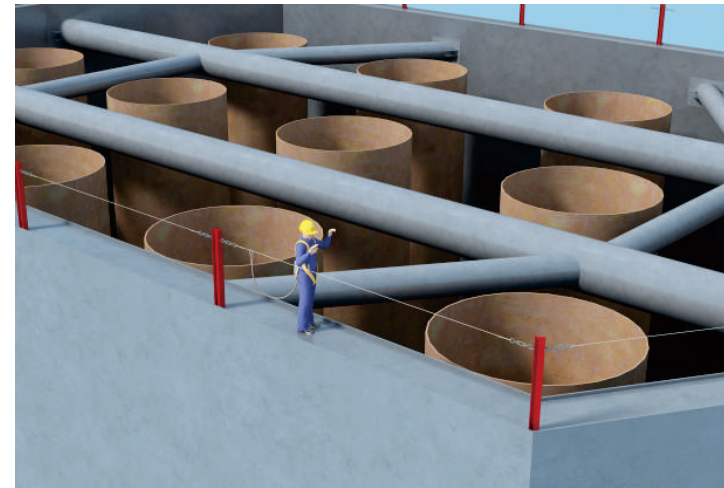


图3.3.6 钢套筒壁板作业安全带系挂效果图

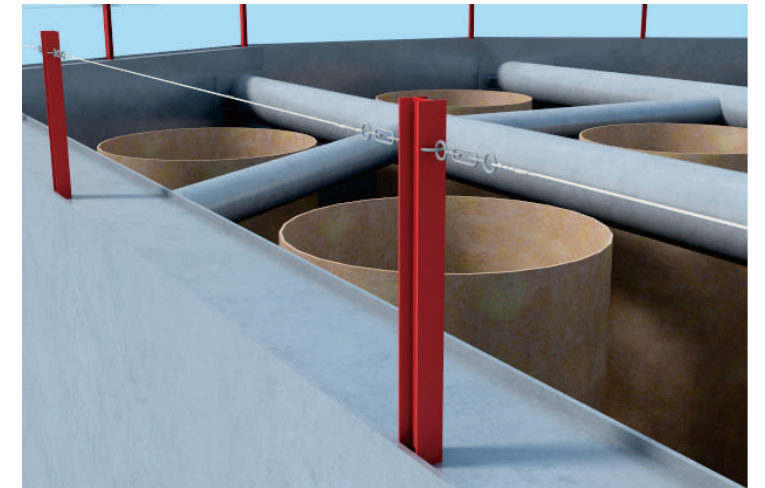


图3.3.7 钢套筒水平生命线端部固定细节图



### 3. 钢结构上部悬空作业—墩柱模板作业

#### · 作业类型

空心墩内部钢模板安装、拆卸作业

#### · 设置方法

1. 利用墩柱内钢模板的吊装孔或耳板作为水平生命线端部固定装置，按照2.2.3要求拉设水平生命线。
2. 用于固定水平生命线的吊装孔或耳板不得变形、损坏或有裂纹。
3. 每道水平生命线严禁超过2人同时使用。



图3.3.8 墩柱模板作业安全带系挂效果图



图3.3.9 墩柱模板作业水平生命线端部固定细节图

### 4. 砼支撑上悬空作业

#### · 作业类型

未设临边防护的砼支撑梁上渣土清除、测量作业

#### · 设置方法

##### 方式一：使用钢立柱拉设水平生命线

1. 在内支撑梁上钻孔打入4枚M10膨胀螺栓固定12#工字钢作为立柱。相邻立柱间距不大于8m。
2. 立柱上利用Φ12HPB300钢筋拉环作为水平生命线端部固定装置，钢筋拉环通过焊接固定，焊缝高度不小于8mm，焊缝满足《钢结构工程施工质量验收标准》中的三级焊缝要求，360°范围内焊缝饱满，咬边深度不大于0.5mm，表观无气孔、夹渣、裂纹等缺陷。
3. 按照2.2.3要求拉设水平生命线。
4. 每道水平生命线严禁超过2人同时使用。

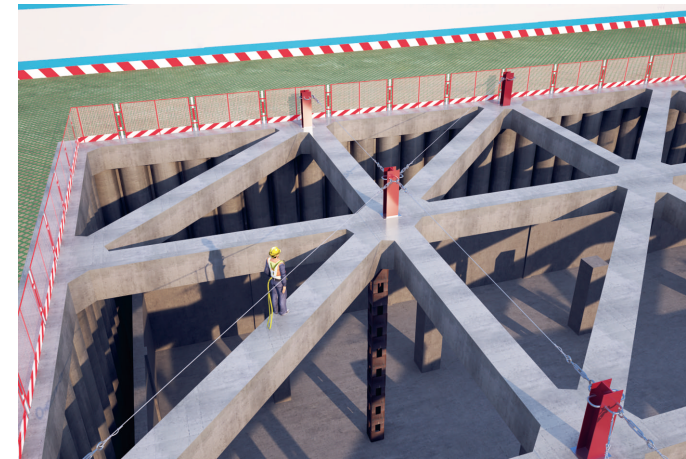


图3.4.1 砼支撑上作业水平生命线效果图



图3.4.2 安全带系挂效果图



图3.4.3 端部固定细节图



### 方式二：利用混凝土结构设置水平生命线

1. 利用混凝土结构设置水平生命线，水平生命线挂点设置方式有两种：1) 在混凝土结构上钻孔，安装M16吊环膨胀螺栓（闭圈式），如图3.4.5所示。2) 使用M8膨胀螺栓将三角支架固定在混凝土结构上，如图3.4.6所示。

2. 利用挂点按照2.2.3要求拉设水平生命线。

3. 每道水平生命线严禁超过2人同时使用。

#### · 其他事项

1. 砼支撑上设置水平生命线应合理选择布置位置，避免对吊装、挖土等作业产生影响。

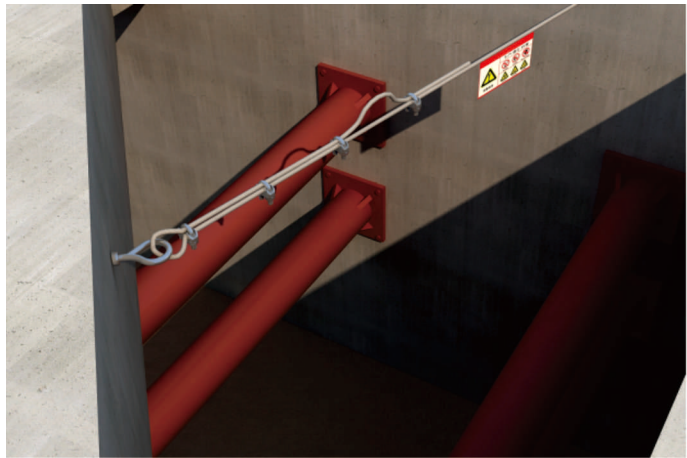


图3.4.5 吊环膨胀螺栓拉设水平生命线效果图



图3.4.4 利用挡水墙设置水平生命线效果图

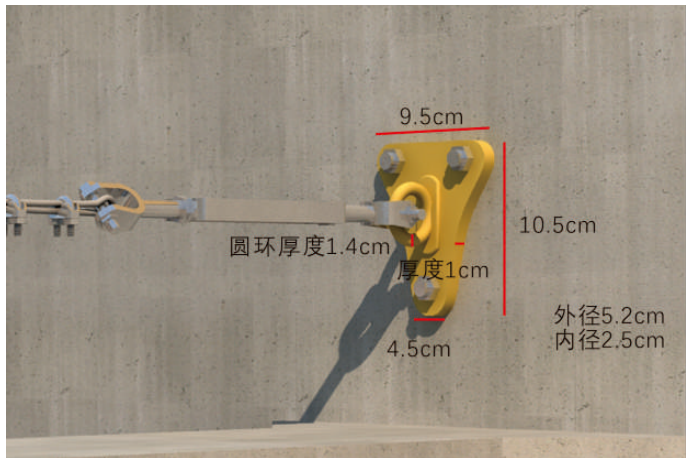


图3.4.6 三角支架固定细节图

### 5. 脚手架搭设、拆除作业

#### · 作业类型

作业脚手架及支撑脚手架的搭设、拆除作业

#### · 设置方法

方式一：利用承插型盘扣式钢管脚手架立杆连接盘拉设水平生命线

1. 利用立杆连接盘作为挂点拉设水平生命线。

2. 作为挂点的立杆连接盘应为搭设有横向水平杆和纵向水平杆的主节点，并设置至少一道竖向斜杆。

3. 按照2.2.3要求，设置水平生命线。

4. 每道水平生命线严禁超过1人同时使用。



图3.5.2 利用连接盘设置支撑脚手架水平生命线效果图



图3.5.1 利用连接盘设置作业脚手架水平生命线效果图



图3.5.3 端部固定细节图



### 方式二：利用环形杆作为挂点

1. 使用钢管焊接圆钢圆环制作成可旋转360°的环形杆。环型杆直径根据钢管尺寸进行确定，上部圆环内径为Φ100mm，采用Φ12HPB300钢筋弯制，下部杆长度700mm，圆环与杆件应双面满焊，焊缝满足《钢结构工程施工质量验收标准》中的三级焊缝要求。焊缝部应无气孔、夹杂和裂纹。
2. 使用时将下部杆件插入立杆钢管内，利用两侧卡扣进行固定，环型杆插入钢管部分应大于600mm，圆环作为安全带挂点装置。
3. 环形杆两侧应设置卡扣，防止产生位移。
4. 每个挂点装置严禁超过1人同时使用。



图3.5.4 利用环形插杆作为挂点效果图



图3.5.5 端部固定细节图



图3.5.6 环形插杆实物图

## 6. 主体外侧未设防护时的临空作业

### · 作业类型

临空砌筑、安装作业、临边防护搭设、拆除作业

### · 设置方法

#### 方式一：使用吊环膨胀螺栓

1. 在建筑结构上钻孔打入M16吊环膨胀螺栓（闭圈式）作为挂点装置。
2. 可直接使用挂点系挂安全带，也可在两个挂点装置之间按照2.2.3要求拉设水平生命线。
3. 使用挂点系挂安全带时，每个挂点装置严禁超过1人同时使用。利用挂点拉设水平生命线时，每道水平生命线严禁超过2人同时使用。



图3.6.1 利用挂点拉设水平生命线效果图



图3.6.3 利用挂点系挂安全带效果图



图3.6.2 利用挂点系挂安全带效果图



### 方式二：使用可调节夹具作为挂点装置

1. 使用可调节夹具固定在剪力墙、梁底等部位，夹具上焊接圆环作为挂点装置。
2. C字型安全夹具使用 $40\times 40\times 2.5\text{mm}$ 加厚方管。固定螺栓采用M16。安全带系挂点采用 $\Phi 12\text{HPB300}$ 钢筋制成拉环，圆钢拉环与夹具钢结构采用双面焊接，两端焊缝长度不小于80mm，焊缝高度不小于8mm，焊缝满足《钢结构工程施工质量验收标准》中的三级焊缝要求。
3. 每个挂点装置严禁超过1人同时使用。

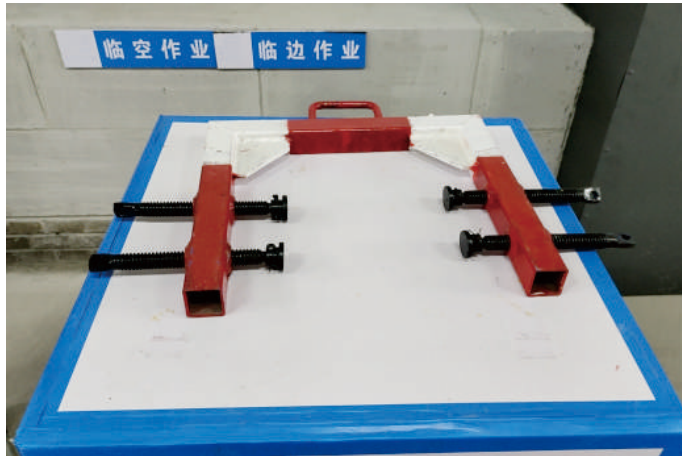


图3.6.4 可调夹具实物图



图3.6.5 利用可调夹具作为挂点效果图

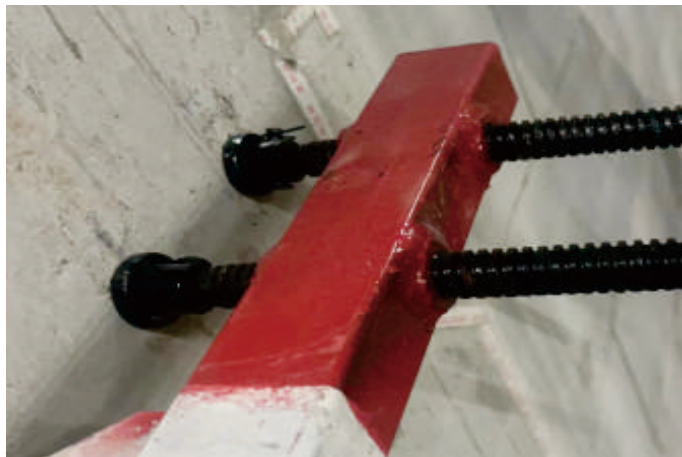


图3.6.6 可调夹具夹持细节图

### 方式三：使用工具式穿墙螺杆作为挂点装置

1. 在结构上钻孔，将螺杆穿过后，后端卡扣自动卡住墙体，前端调节固定装置卡紧墙体，前端圆钢圆环作为挂点装置。
  2. 穿墙螺杆采用不锈钢圆钢，直径12mm，长度750mm，适用550mm以下墙体，安全带系挂点采用 $\Phi 12\text{HPB300}$ 钢筋。
  3. 每个挂点装置严禁超过1人同时使用。
- 其他事项
1. 穿墙螺杆设置位置选择应进行相关验算。
  2. 穿墙螺杆拆除后，结构上孔洞应按要求修补，修补后该位置构件应满足相应的质量标准和设计文件要求。



图3.6.7 工具式穿墙螺杆实物图



图3.6.8 安全带系挂细节图



图3.6.9 工具式穿墙螺杆背侧卡扣细节图



## 7. 悬挑式脚手架悬挑钢梁拆除作业

### · 作业类型

悬挑式脚手架悬挑钢梁拆除作业

### · 设置方法

1. 在建筑结构上钻孔打入M16吊环膨胀螺栓（闭圈式）作为挂点装置。

2. 可直接使用挂点系挂安全带，也可利用挂点装置按照2.2.3要求拉设水平生命线，用于拉设水平生命线的挂点间距离不应大于8m。

3. 使用挂点系挂安全带时，每个挂点装置严禁超过1人同时使用。利用挂点拉水平生命线时，每道水平生命线严禁超过2人同时使用。

### · 其他事项

1. 宜利用建筑主体阳台、窗台、设备平台等结构设置水平生命线及挂点。

2. 设置在主体外侧的水平生命线及其他连续挂点装置应随着悬挑钢梁的拆除同步依次拆除。



图3.7.1 主体外部拉设水平生命线效果图



图3.7.2 利用挂点系挂安全带效果图

## 8. 电梯（管道）井内作业

### · 作业类型

电梯（管道）井防护安拆作业、电梯（管道）井内设施安拆作业

### · 设置方法

#### 方式一：使用吊环膨胀螺栓作为挂点装置

1. 在建筑结构上钻孔打入M16吊环膨胀螺栓（闭圈式）作为挂点装置。

2. 每个挂点装置严禁超过1人同时使用。



图3.8.1 安全带系挂效果图



图3.8.2 安全带挂点细节图



### 方式二：使用对拉螺杆作为挂点装置

1. 在井墙柱上钻孔，用双螺母将对拉螺杆固定在电梯（管道）井墙柱上，对拉螺杆尺寸为M12；螺母尺寸与螺杆相匹配。
2. 对拉螺杆端部圆环作为挂点。
3. 每个挂点装置严禁超过1人同时使用。

#### · 其他事项

1. 对拉螺杆设置位置选择应进行相关验算。
2. 对拉螺杆拆除后，结构上孔洞应按要求修补，修补后该位置构件应满足相应的质量标准 and 设计文件要求。

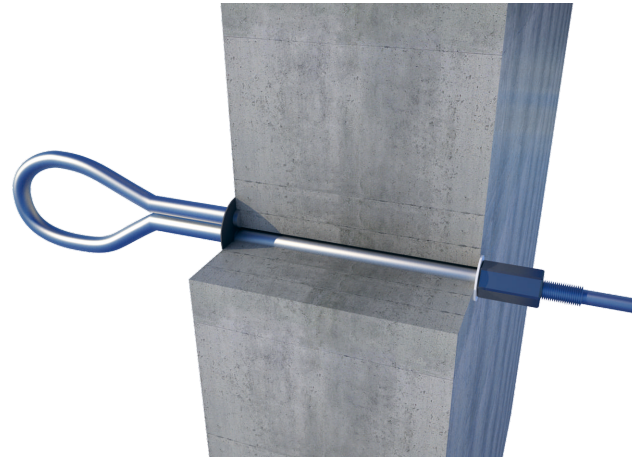


图3.8.4 对拉螺杆固定示意图



图3.8.3 安全带系挂效果图

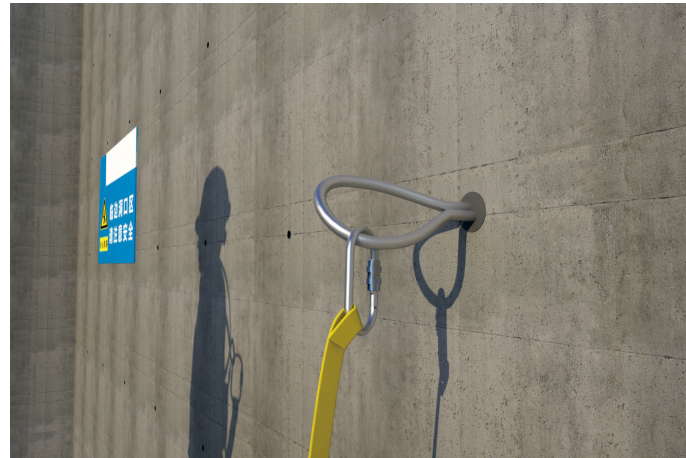


图3.8.5 安全带挂点细节图

## 9. 斜屋面作业

### · 作业类型

斜屋面安装作业

### · 设置方法

#### 方式一：预埋钢筋锚环拉设水平生命线

1. 在主体结构施工时预埋 $\Phi 12$ HPB300钢筋锚环，锚入结构内不小于 $15d$ ，端头做弯钩，必须放置在箍筋内，同其中一根主筋绑扎牢固。
2. 以预埋钢筋锚环作为端部固定装置，按照2.2.3要求拉设水平生命线。
3. 每道水平生命线严禁超过2人同时使用。

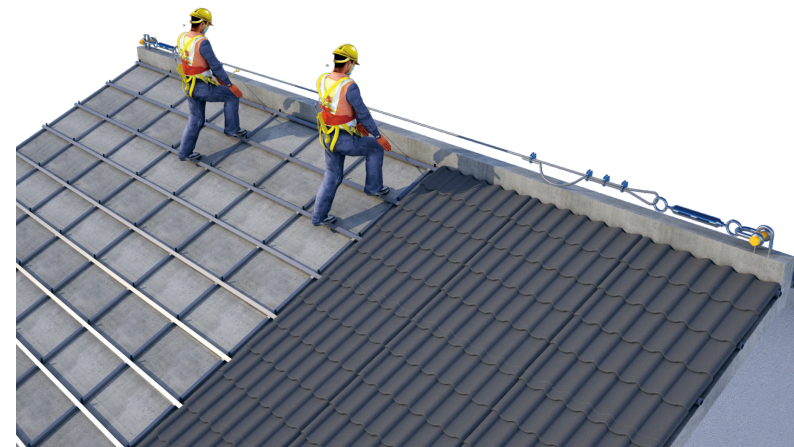


图3.9.1 斜屋面作业水平生命线效果图



图3.9.2 水平生命线端部固定细节图



### 方式二：拉设竖向柔性导轨

1. 在顶部结构钻孔安装M16吊环膨胀螺栓（闭圈式），作为竖向柔性轨道挂点。
2. 用Φ16的锦纶安全绳作为竖向柔性轨道，将竖向柔性轨道固定在端部吊环处，柔性轨道沿斜屋面竖向布置，工人安全带通过自锁器连接在柔性轨道上，自锁器与柔性轨道尺寸相匹配。
3. 每条竖向柔性轨道严禁超过1人同时使用。

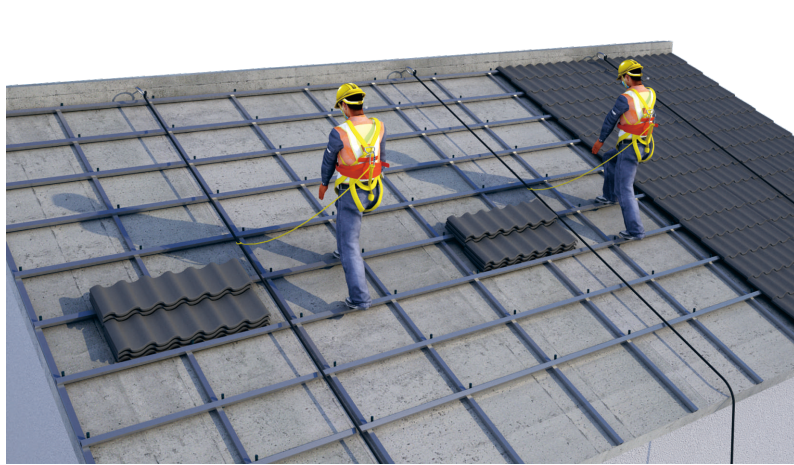


图3.9.3 斜屋面作业竖向导轨效果图

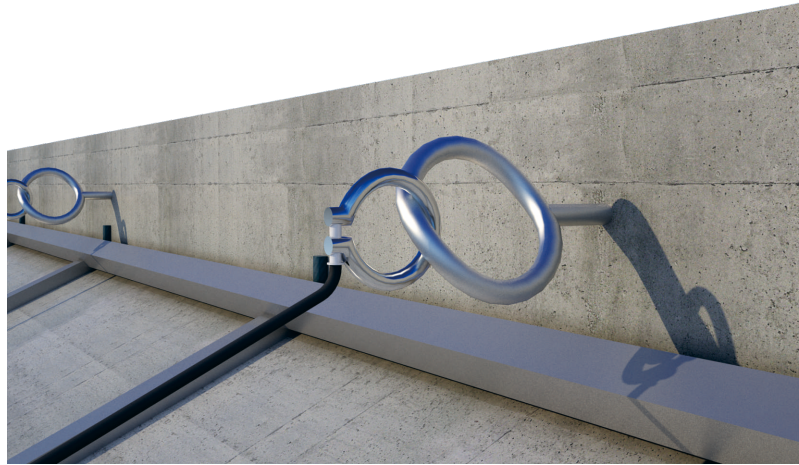


图3.9.4 竖向柔性导轨端部固定细节图

### 10. 箱梁安装作业

#### · 作业类型

箱梁吊装司索、指挥作业

#### · 设置方法

1. 在盖梁上预留若干插孔，孔深不小于150mm。
2. 在预制箱梁/T梁外侧边缘，每隔4m预留插孔，孔深不小于150mm。
3. 定制与预留插孔配套直径的立杆，利用圆钢制作拉环，形成挂点，相关尺寸详见“图3.10.2 盖梁/箱梁吊装高处作业防护可承插式钢管立杆剖面图”。
4. 作业时将系挂立杆插入预留插孔，并用楔子卯住孔隙固定住立杆。
5. 立杆上拉环可直接作为安全带挂点，也可在立杆间拉设水平生命线。
6. 拉设水平生命线时，钢丝绳直接穿过圆钢拉环，环绕立柱，并通过绳夹固定。钢丝绳及绳夹规格型号、固定方式参照2.2.3要求。
7. 作为安全带挂点及拉设生命线线时均严禁超过1人同时使用。



图3.10.1 箱梁作业人员安全带系挂效果图

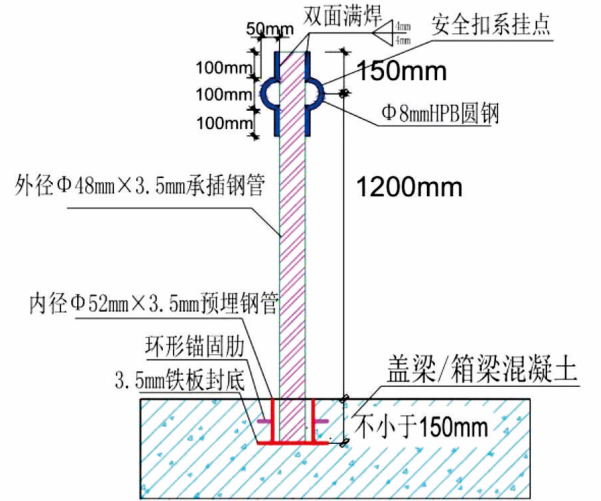


图3.10.2 盖梁/箱梁吊装高处作业防护可承插式钢管立杆剖面图



### · 其他事项

1. 箱梁边缘预留插孔在后续施工中，可作为临边护栏的立杆固定点。为了满足规范要求，后期在预留插孔之间须另外增加一个立杆固定点，使护栏立杆间距不大于2m。
2. 在不具备安全防护条件的情况下，须使用登高车配合作业。
3. 吊装作业应按要求设置隔离区，隔离区周边须设置明显的警示标志，并安排专人监护。
4. 作业人员禁止在尚未吊装到位的箱梁上行走。
5. 箱梁吊装到位后，应及时在箱梁梁面上设置临边护栏及安全警示标识。
6. 尚未施工的湿接缝空隙应设置安全平网，防止高空落物。
7. 立杆拆除后，应按要求使用同强度微膨胀混凝土填实，注意孔壁顶面钢管防腐。

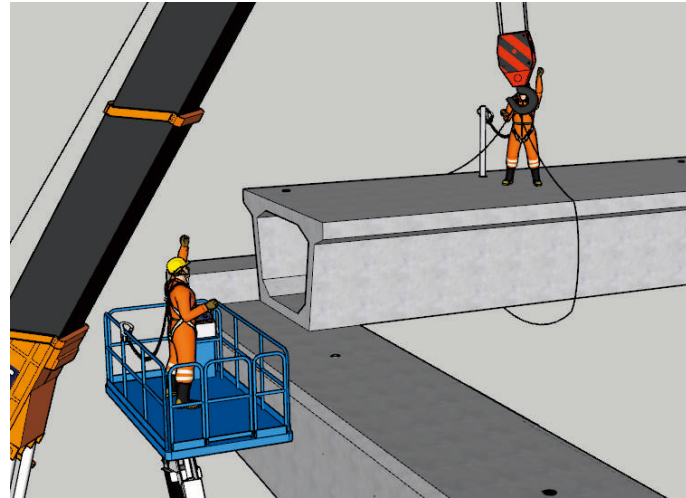


图3.10.3 首块箱梁上解卸吊索安全带系挂示意图

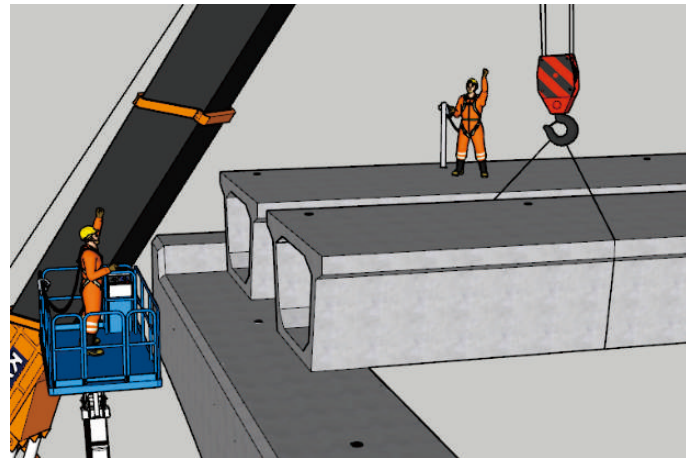


图3.10.4 箱梁上预留承插立杆安全带系挂示意图

## 11. 边仰坡施工作业

### · 作业类型

隧道边仰坡及高边坡作业

### · 设置方法

1. 在施工隧道截水天沟时提前预埋钢立柱，埋设深度不小于600mm，立柱间距为3000mm~5000mm。
2. 立杆上距离地面600mm、1200mm设置两处钢筋拉环作为端部固定装置，钢筋拉环材料规格为 $\Phi 12$ HPB300，两端焊缝长度不小于80mm，焊缝高度不小于8mm，焊缝满足《钢结构工程施工质量验收标准》中的三级焊缝要求。
3. 钢丝绳直接穿过钢筋拉环，环绕钢立柱，并通过绳夹固定，形成上下两道水平生命线，钢丝绳及绳夹规格型号、固定方式参照2.2.3要求。
4. 每道水平生命线严禁超过2人同时使用。



图3.11.1 边仰坡作业人员安全带系挂效果图



图3.11.2 水平生命线端部固定细节图



## 12. 声屏障安装作业

### · 作业类型与作业内容

声屏障安装作业

### · 设置方法

1. 安装檩条时，作业人员在延轨道滑行移动的操作平台上开展作业，当操作平台符合2.2.4要求时，应优先将安全带系挂在弧形钢梁上，弧形钢梁不具备系挂安全带条件时，可将安全带直接系挂在操作平台的挂点上，该挂点装置应牢固可靠，不应变形受损。

2. 安装隔声板时，将弧形钢梁上吊点作为端部固定装置按照2.2.3的要求拉设水平生命线。水平生命线应穿过路径上所有弧形钢梁吊点孔。

3. 每道水平生命线严禁超过2人同时使用。

4. 位于隔声板上部的施工作业人员将安全带系挂在水平生命线上，如安全带挂绳长度不足，可以在水平生命线和安全带之间采用速差自控器相连。速差自控器选型（包含安全绳长度、负荷应等）应适应施工作业环境。

5. 屏障内部配合安装隔声板的作业人员在延轨道滑行移动的操作平台上进行作业。当操作平台符合2.2.4要求时，应优先将安全带系挂在弧形钢梁上，弧形钢梁不具备系挂安全带条件时，可将安全带直接系挂在操作平台的挂点上，该挂点装置应牢固可靠，不应变形受损。

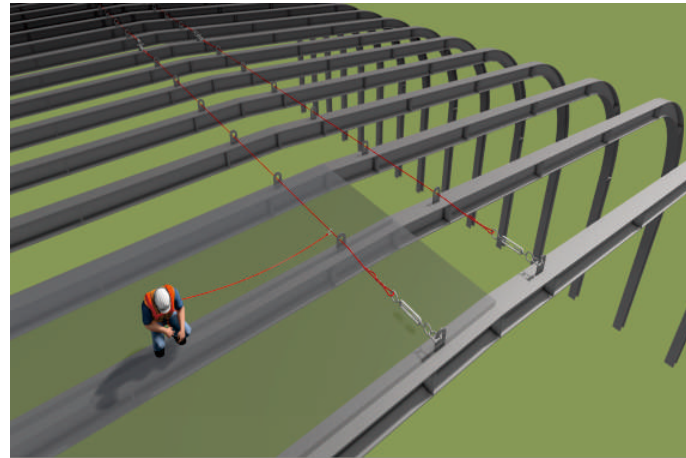


图3.12.1 PC板上作业人员安全带系挂效果图

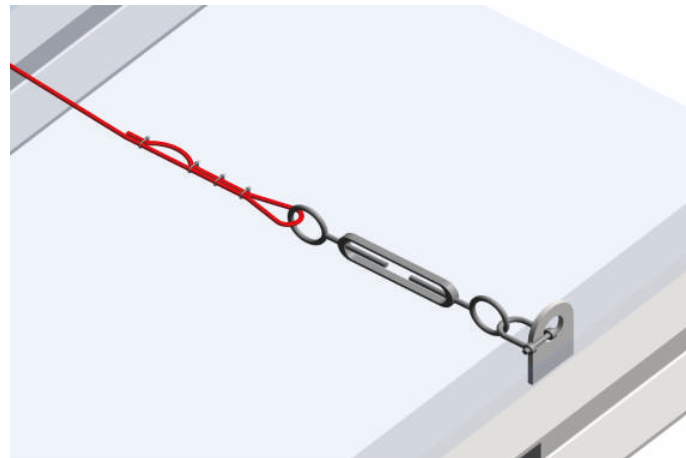


图3.12.2 水平生命线端部固定细节图

## 13. 盾构机上部作业

### · 作业类型

盾构机拼装焊接作业、盾构机吊耳割除作业、负环管片拆除吊装孔作业

### · 设置方法

1. 使用M8膨胀螺栓将三角支架固定在挡水墙上，膨胀螺栓锚进挡水墙深度为10cm。

2. 利用三角支架作为端部固定装置，按照2.2.3要求拉设水平生命线。

3. 每道水平生命线严禁超过2人同时使用。



图3.13.1 利用挡水墙拉设水平生命线效果图

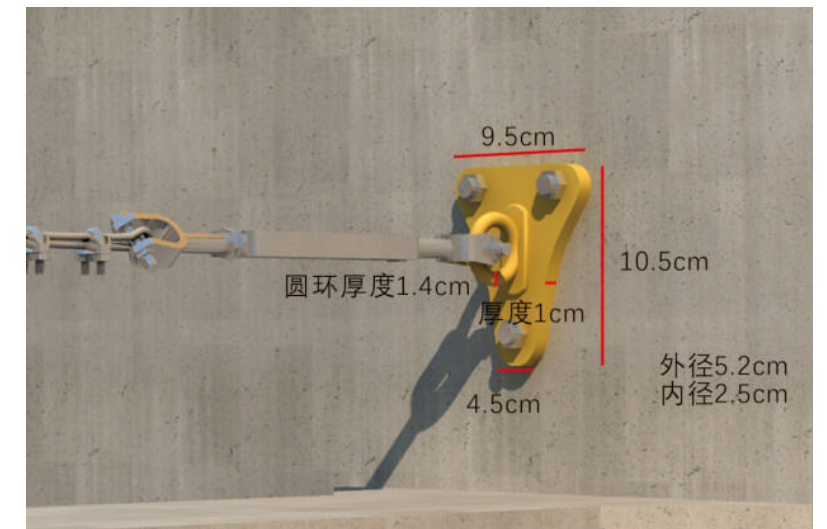


图3.13.2 水平生命线端部固定细节图



