ICS 93.080.01
CCS P 66

DB 65

新 疆 维 吾 尔 自 治 区 地 方 标 准

DB 65/T 4705—2023

四级缆索护栏应用技术规范

Technical specification for application of level-4 cable barrier

2023－XX－XX 发布　　2023－XX－XX 实施

新疆维吾尔自治区市场监督管理局　　发 布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　组成和分类 1
5　基本规定 3
6　设置要求 3
7　进场检验 3
8　施工与检验评定 4
附录A（资料性）　附图 8

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由新疆交通科学研究院有限责任公司提出。

本文件由新疆维吾尔自治区交通运输厅归口并组织实施。

本文件起草单位：新疆交通科学研究院有限责任公司、北京中交华安科技有限公司。

本文件主要起草人：马磊、申林林、刘健、张宏松、胡智轩、秦明珠、卜倩淼、鲁新虎、徐亚峰、孙云龙、李钰、徐庆、宁欣鹏、杨向军、王成虎、樊泽、张玉文、米克拉依•阿不都卡德尔、周鹏飞、刘强虎、苗宝栋、杨永生、罗宏立、迪力夏提•奥斯曼、马博文、孙彩云、见乃古丽•苏来曼、贾超磊、安尼瓦尔•亚库甫、谢建锋、凌新鹏、付晓、李肽脂、余宗杰、邓波、韩志强。

本文件实施应用中的疑问，请咨询新疆交通科学研究院有限责任公司。

本文件修改意见建议，请反馈至新疆维吾尔自治区交通运输厅（新疆乌鲁木齐市沙依巴克区黄河路301号）、新疆交通科学研究院有限责任公司（新疆乌鲁木齐市沙依巴克区经一路17号）、新疆维吾尔自治区市场监督管理局（新疆乌鲁木齐市新华南路167号）。

新疆维吾尔自治区交通运输厅　联系电话：0991-5281301；传真：0991-5281301；邮编：830000

新疆交通科学研究院有限责任公司　联系电话：0991-5280639；传真：0991-5280639；邮编：830000

新疆维吾尔自治区市场监督管理局　联系电话：0991-2817197；传真：0991-2311250；邮编：830004

四级缆索护栏应用技术规范

1 范围

本文件规定了四级缆索护栏的组成和分类、基本规定、设置要求、进场检验、施工与检验评定。

本文件适用于四级缆索护栏在各类道路路基、小桥、明涵、通道段的应用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 699 优质碳素结构钢
GB/T 700 碳素结构钢
GB/T 1591 低合金高强度结构钢
GB/T 18226 公路交通工程钢构件防腐技术条件
GB/T 24718 防眩板
GB/T 24970 轮廓标
GB/T 25833 公路护栏用镀锌钢丝绳
JTG B01 公路工程技术标准
JTG B05—01 公路护栏安全性能评价标准
JTG D81 公路交通安全设施设计规范
JTG/T D81—2017 公路交通安全设施设计细则
JTG D82 公路交通标志和标线设置规范
JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范
JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

自张拉装置 self tensioning device

能够在一定拉力范围内通过自身调节保持张拉力恒定的装置。

3.2

自张拉缆索护栏 self tensioning cable barrier

安装有自张拉装置的缆索护栏。

3.3

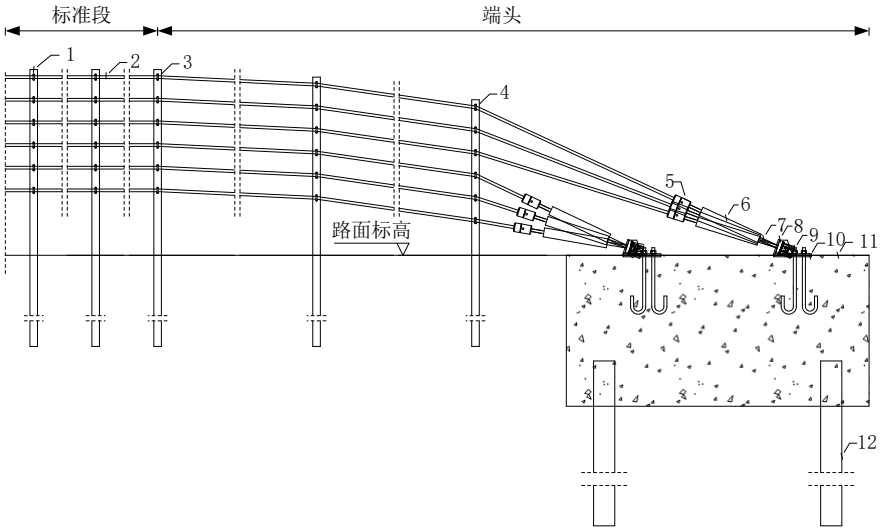
初张力 initial force

缆索护栏初始安装完成后缆索的拉力值。

4 组成和分类

4.1 组成

四级缆索护栏由立柱、钢丝绳、夹扣、索端夹头、自张拉装置、端部锚杆、端部锚板、锚板地脚螺栓、地脚锚板、混凝土基础、桩基立柱组成，见图1，详见附录A.1。



标引序号说明：

1——立柱；
2——钢丝绳；
3——J型夹扣；
4——U型夹扣；
5——索端夹头；
6——自张拉装置；
7——端部锚杆；
8——端部锚板；
9——锚板地脚螺栓；
10——地脚锚板；
11——混凝土基础；
12——桩基立柱。

图1 四级缆索护栏组成示意图

4.2 护栏设计代号

4.2.1 标准段代号

标准段设计代号由护栏构造形式代号、防护等级代号、埋设条件代号三部分组成。各种代号规定如下：

a) 护栏构造形式代号，Gc — 缆索护栏；
b) 防护等级代号，SB — 路侧四（SB）级；
c) 埋设条件代号：
   - nE — 埋设于土中，柱距为n米；
   - nB_1 — 埋设于小桥、明涵、通道等结构物上，采用预埋套筒的基础处理方式，柱距为n米；
   - nB_2 — 埋设于小桥、明涵、通道等结构物上，采用预埋地脚螺栓的基础处理方式，柱距为n米；
   - nC — 埋设于混凝土基础中，柱距为n米。

示例：Gc-SB-2E — 四级缆索护栏设置于路侧，埋设于土中，柱距为 2 米。

4.2.2 端头类型代号

护栏端头代号类型分为：

a) UT—上游端头（含自张拉装置）；

b) LT—下游端头。

5 基本规定

5.1 四级缆索护栏的设置应符合 JTG D81 的规定，安全性能应满足 JTG B05-01 的要求。

5.2 风吹雪、风积沙路段宜选用缆索护栏，设置时应充分调查收集风沙风雪灾害现状信息，兼顾除雪、清沙需求；景观路段及其他通视要求较高的路段可采用缆索护栏。

5.3 四级缆索护栏矩形立柱短边宜平行于路线，材质应选用低合金高强度结构钢，其力学性能指标不应低于 GB/T 1591 规定的 Q355 钢的要求，加工时应考虑护栏使用过程中路面加铺，立柱开孔时可预留孔。

5.4 四级缆索护栏钢丝绳应符合 GB/T 25833 的规定；夹扣分为 U 型夹扣和 J 型夹扣，端头应采用 U 型夹扣，标准段应采用 J 型夹扣。

5.5 桩基立柱、夹扣、端部锚板、自张拉装置所用基底金属材质可选用普通碳素结构钢，其力学性能指标不应低于 GB/T 700 规定的 Q235 钢的要求。

5.6 锚板地脚螺栓根据基础施工方案不同，可采用预埋或植筋。

5.7 锚板地脚螺栓、索端锚具、端部锚杆、端部锚板、地脚锚板及与其相连的紧固件所用基底金属材质应选用优质碳素结构钢，其力学性能指标不应低于 GB/T 699 规定的 45 号钢的要求。

5.8 四级缆索护栏端头基础混凝土强度等级不应低于 C30，基础内部应设置桩基立柱。

5.9 四级缆索护栏所有钢构件均应进行防腐处理，除钢丝绳外其它构件防腐处理均应符合 GB/T 18226 的规定，存在镀锌以外颜色要求时，可只对立柱采用双涂层防腐处理。

6 设置要求

6.1 四级缆索护栏最小防护长度应按照 JTG D81 有关规定计算确定，最小防护长度与最小结构长度不一致时，应取两者中的较大值，其最小结构长度 115.2 m，适用最小圆曲线半径 30 m。

6.2 一般路段立柱宜采用直接打入式，因地质、构造物等影响不具备打入条件时，可采用套管、法兰盘连接或直接埋置于混凝土中，详见附录 A.1 和 A.2。

6.3 四级缆索护栏立柱间距应为 2 m，立柱埋设困难路段间距最大可调整至 4 m，但不应连续设置，且每百米内不应超过 2 处。

6.4 四级缆索护栏与其他形式护栏连接时应进行过渡处理，详见附录 A.3。

6.5 四级缆索护栏设置在整体式路基的中央分隔带时，上下行护栏应采用分设型，端头基础受构造物影响时，宜按行车方向交错布设；设置在分离式路基的中央开口渐变段时，应与中央分隔带开口护栏按行车方向过渡处理，详见附录 A.3.6 和 A.3.7。

6.6 四级缆索护栏设置在土路肩上时，立柱外侧的土路肩保护层厚度不应小于 25 cm。

6.7 四级缆索护栏的轮廓标应符合 GB/T 24970 的要求，宜采用附着式轮廓标，详见附录 A.4。立柱安装轮廓标后，不应侵入公路建筑限界。

6.8 四级缆索护栏的防眩板应符合 GB/T 24718 的要求。

7 进场检验

7.1 施工所用四级缆索护栏产品和原材料应具有四级缆索护栏实车足尺碰撞试验报告、产品检测报告、出厂合格证，并符合下列规定：

a) 实车足尺碰撞试验报告应由具有中国计量认证 CMA 证书的机构出具，并满足 JTG B05-01 相关要求；

b) 产品检测报告应包含主要构件结构尺寸和材料力学性能；

c) 出厂合格证应包括生产商名称、产品名称、标准技术要求、规格、数量、出厂日期等信息。

7.2 分批检验时，可对同一标段、同一供货方提供的产品和原材料进行组批。

7.3 单批产品和原材料大于起始组批数量时，施工单位按表 1 的规定随机抽取产品和原材料进行检验；单批产品和原材料不大于起始组批数量时，由项目管理单位组织参建各方商议协定检测方案。

表1 四级缆索护栏检验项目及抽样频率

检验项目		抽样频率
材料力学性能	立柱抗拉强度/Mpa	3件/批
	立柱屈服强度/Mpa	3件/批
	立柱伸长率/%	3件/批
	拆股钢丝抗拉强度/Mpa	3件/批
外形尺寸	钢丝绳直径/mm	1%
	锚杆直径/mm	1%
	夹扣直径/mm	1%
	夹头直径/mm	1%
	立柱截面尺寸/mm	1%
	端部锚板截面尺寸/mm	1%
	锚杆长度/mm	1%
	立柱及端部锚板壁厚/mm	1%
防腐层质量	钢丝绳防腐层厚度/（g/m^2）	3件/批
	其他构件防腐层厚度/μm	2%
注：以件为单位产品，起始组批数量为10 km缆索护栏材料，每增加10 km为1批。		

7.4 检验时应先对施工所用产品和原材料的外观质量、产品包装和标识依次进行检验，外观质量、产品包装和标识合格后再进行其他指标的检验。当其他指标中有不合格项时，应取双倍数量的样品对该不合格项进行复验；复验仍不合格时，则该批产品应为不合格。

7.5 四级缆索护栏检验项目及抽样频率可按照表 1 的规定选取。

8 施工与检验评定

8.1 施工准备

8.1.1 施工前设计单位应进行技术交底，施工单位应熟悉设计文件、掌握设计要点，并核查设计图纸是否齐全、清晰、准确，发现问题应及时解决。

8.1.2 施工前应按照本文件第 7 章的规定进行护栏进场检验。

8.1.3 施工前应现场实地踏勘、检查前道工序。不符合设计要求时，应发现问题并查明原因，提交建设单位进行处理，整改验收合格后方能进行后序工程的施工。

8.2 施工

8.2.1 施工流程，见图 2。

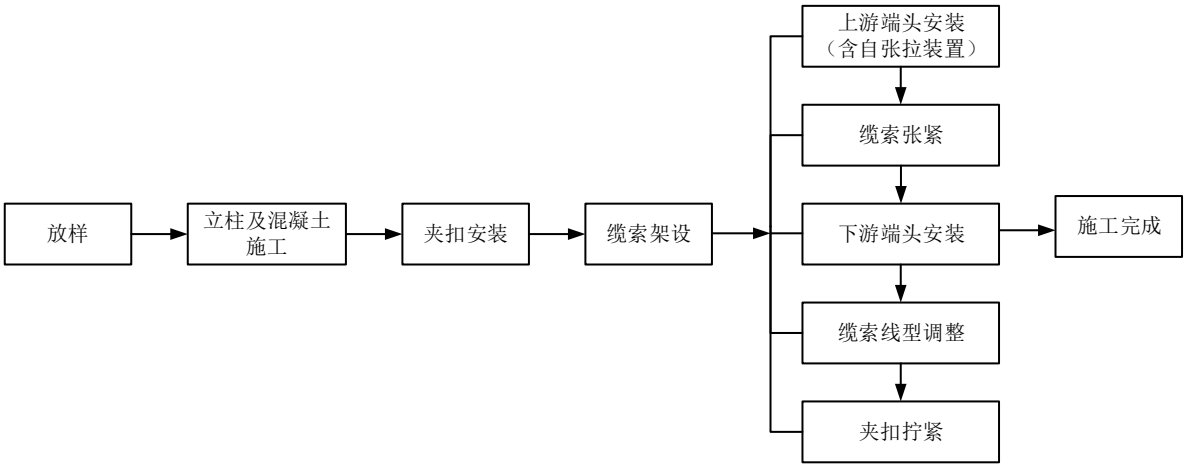


图2 施工流程图

8.2.2 放样时，应符合下列规定：

a) 应根据设计文件和现场桥梁、涵洞、通道、路线交叉、隧道等的分布确定控制立柱和混凝土基础的位置；

b) 应调查立柱下是否存在地下管线、构造物等设施并进行处理。

8.2.3 立柱及混凝土施工时，应符合下列规定：

a) 应根据最终确定的立柱和混凝土基础位置开挖基坑、浇筑混凝土基础。基坑开挖、地基检验、地基处理及混凝土的浇筑应符合 JTG/T 3650 及设计文件的规定；

b) 位于桥梁、涵洞、通道、挡土墙等构造物的立柱，应根据设计文件的要求进行基础预埋；

c) 混凝土基础尺寸和立柱埋深应满足设计文件要求。

8.2.4 夹扣安装时，应按设计文件规定的夹扣形状和组合正确安装。

8.2.5 缆索架设时，应符合下列规定：

a) 架设缆索前，应先检查立柱的位置是否正确，立柱的竖直度、高程等是否满足设计要求。确认无误时，方可进行下道工序的施工；

b) 缆索应在端部锚板的混凝土基础强度达设计强度 80%以上时架设；

c) 缆索应支放在立柱的内侧，通过中间支架向另一端滚放，不得在路面上长距离拖拽；

d) 可用楔子固定或注入合金的方法将一端的缆索锚固在索端锚具上，见图 3；

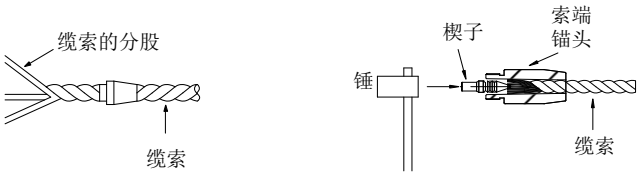


图3 缆索的分股和楔子锚固

e) 应在另一端的端部锚板上设置倒链滑车或杠杆式倒链张紧器将缆索临时拉紧。保证缆索间初张力不低于 20 kN；

f） 应根据索端锚具的规格，切断多余的缆索，见图 4。缆索切断面应垂直整齐，不应松散，可按本条规定的方法锚固在索端锚具上；

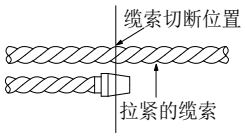


图4 缆索切断的位置

g） 索端锚具安装到端部锚板后，可卸除临时张拉力；

h） 缆索调整完毕后，应拧紧立柱上的夹扣螺栓，索端锚具、夹扣应安装到位、固定牢固。端部锚杆的定尺长度应根据设计图纸进行确定，安装完成后连接杆超出螺母长度不宜大于 5 cm，应满足养护施工要求；

i） 施工过程中应加强质量检查。

8.2.6 完成前述所有工序和检查工作，施工完成。

8.3 检验评定

8.3.1 四级缆索护栏应符合下列基本要求：

a） 立柱应安装牢固，基础混凝土强度应满足设计要求；

b） 护栏的端头处理及护栏过渡段的处理应满足设计要求。

8.3.2 四级缆索护栏的外观质量应符合下列规定：

a） 立柱顶部不应出现明显的变形、倾斜、扭曲等现象；

b） 钢构件表面不应有气泡、剥落、漏镀及划痕等表面缺陷；

c） 直线段护栏应线形平顺，曲线段护栏应圆滑顺畅，应无凹凸、起伏现象。

8.3.3 四级缆索护栏实测应满足 JTG F80/1 中的要求，实测项目见表 2。

表2 四级缆索护栏实测项目

序号	实测项目	规定值或允许偏差	权值	检查方法	检查频率
1△	初张力/kN	±5%	2	张力计	逐根检测
2△	立柱顶面高度/cm	±2	2	尺量	每1 km每侧测5处
3	最上一根缆索中心距离路面/cm	±2	1	尺量	每1 km每侧测5处
4△	最下一根缆索中心距离路面/cm	±2	2	尺量	每1 km每侧测5处
5	缆索间距/cm	±1	1	尺量	每1 km每侧测5处
6	立柱竖直度/（cm/m）	≤1	1	垂线法	每1 km每侧测5处
7△	立柱埋置深度/cm	不小于设计要求	2	尺量或埋深测量仪测量立柱打入后定尺长度	每1 km每侧测5处
8△	混凝土基础尺寸/cm	±2	2	尺量	每个基础长度、宽度各测2点
注1：表中“△”代表实测项目关键指标。 注2：所有实测项目在每个结构段至少检测1处。					

8.3.4 四级缆索护栏检验评定应符合下列基本要求：

a） 在实测项目中，检查项目合格率应按照公式（1）计算，关键项目的合格率不应低于 95%，其他项目的合格率不应低于 80%，否则该检查项目不合格；

$$p_i = \frac{m_i}{n_i} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

p_i ——某项实测项目的合格率，具体项目见表 2；

m_i——合格的点（组）数；

n_i ——该检查项目的全部检查点（组）数。

b） 外观质量应进行全面检查，并满足规定要求，否则该检查项目为不合格；

c） 检查项目评为不合格的，应进行整修或返工处理直至合格。

8.3.5 四级缆索护栏质量鉴定评分应符合下列基本要求：

a） 实测得分应按照公式（2）计算；

$$y = \frac{\sum(p_i \times x_i)}{\sum x_i} \times 100 \quad (2)$$

式中：

y ——工程实测项目得分；

p_i ——某项实测项目的合格率，具体项目见表2；

x_i ——某项实测项目的权值，取值见表2。

b） 外观扣分计算时，不符合本文件 8.3.2 中要求的每处扣 1 分；

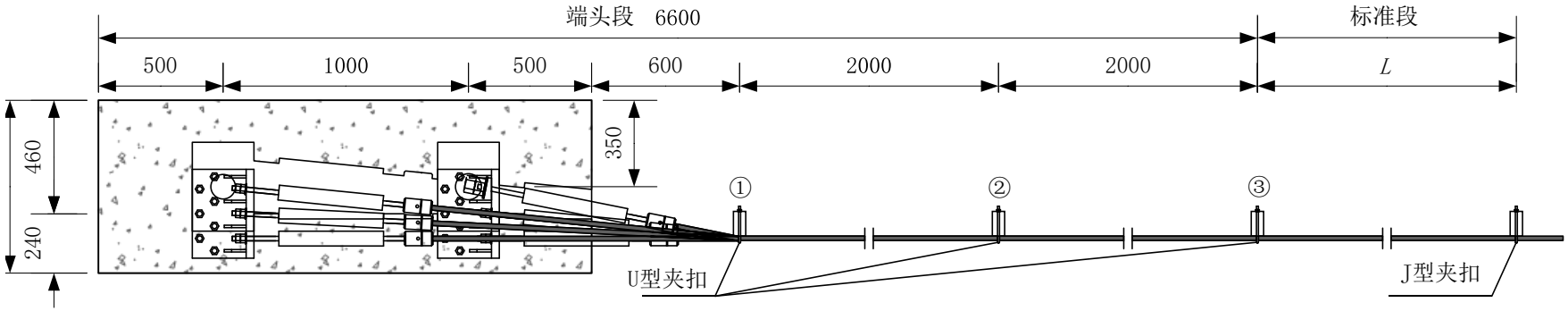
c） 某工程综合得分为工程实测项目得分减去外观扣分；

d） 综合得分≥75 分，则质量为合格，否则为不合格。

附 录 A
（资料性）
附图

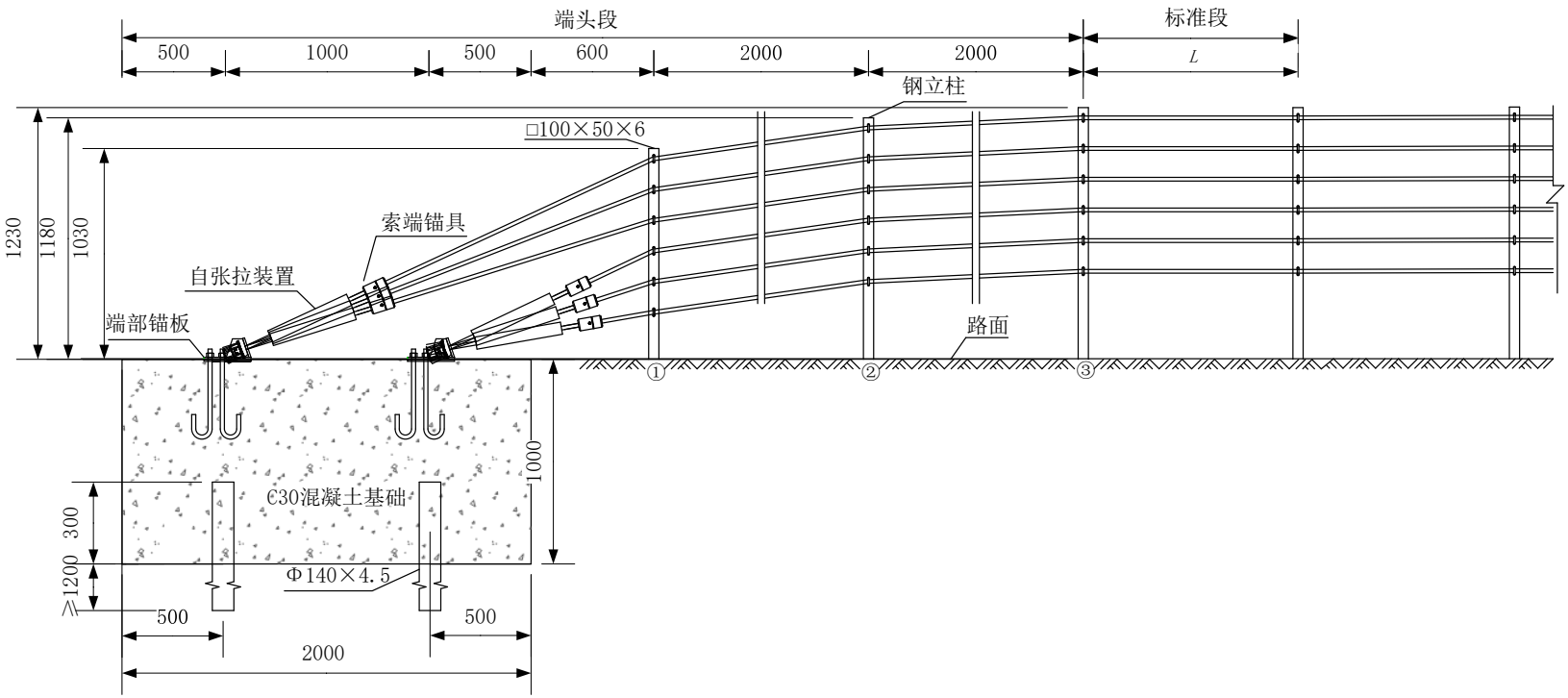
A.1 四级缆索护栏一般结构构造示例

四级缆索护栏一般结构构造示例见图A.1、A.2。



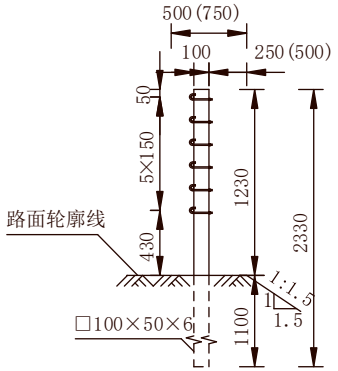
a） 平面图

图A.1 四级缆索护栏一般结构构造示例

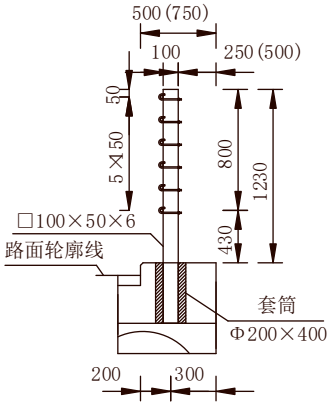


b） 立面图

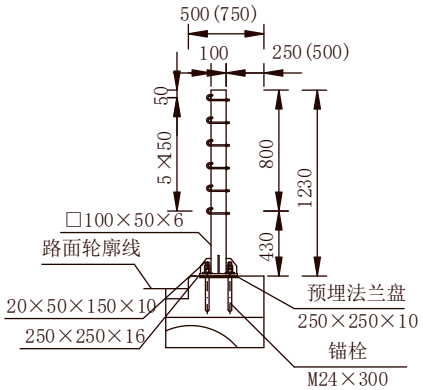
图 A.1 四级缆索护栏一般结构构造示例(续)



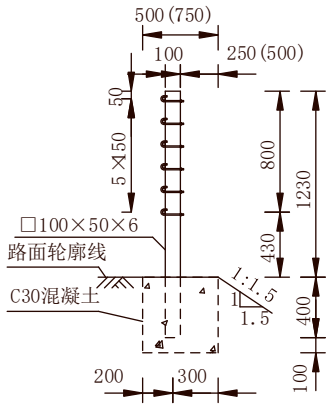
c） Gc-SB-2E



d） Gc-SB-2B$_1$

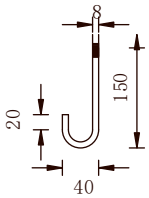


e） Gc-SB-2B$_2$

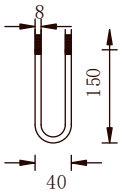


g） Gc-SB-2C

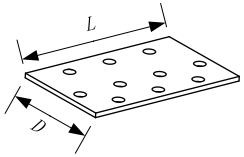
h） 缆索断面



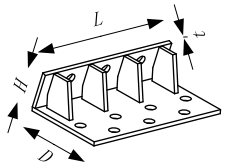
i） J型夹扣



j） U型夹扣



k） 地脚锚板



l） 端部锚板

注1：本图尺寸以mm计。

注2：本图适用于四级缆索护栏上、下游端头和护栏标准段。

注3：条件允许时端头可适当外展，斜率不宜超过JTG/T D81—2017中表6.2.2-2的规定值。

注4：护栏立柱基础1.5 m范围内的填土必须达到JTG B01所规定的路基压实度。

注5：如护栏靠近车行道方向有路缘石,且路缘石左侧立面与护栏面不重合，则护栏缆索及地面以上高度还应增加路缘石的高度。

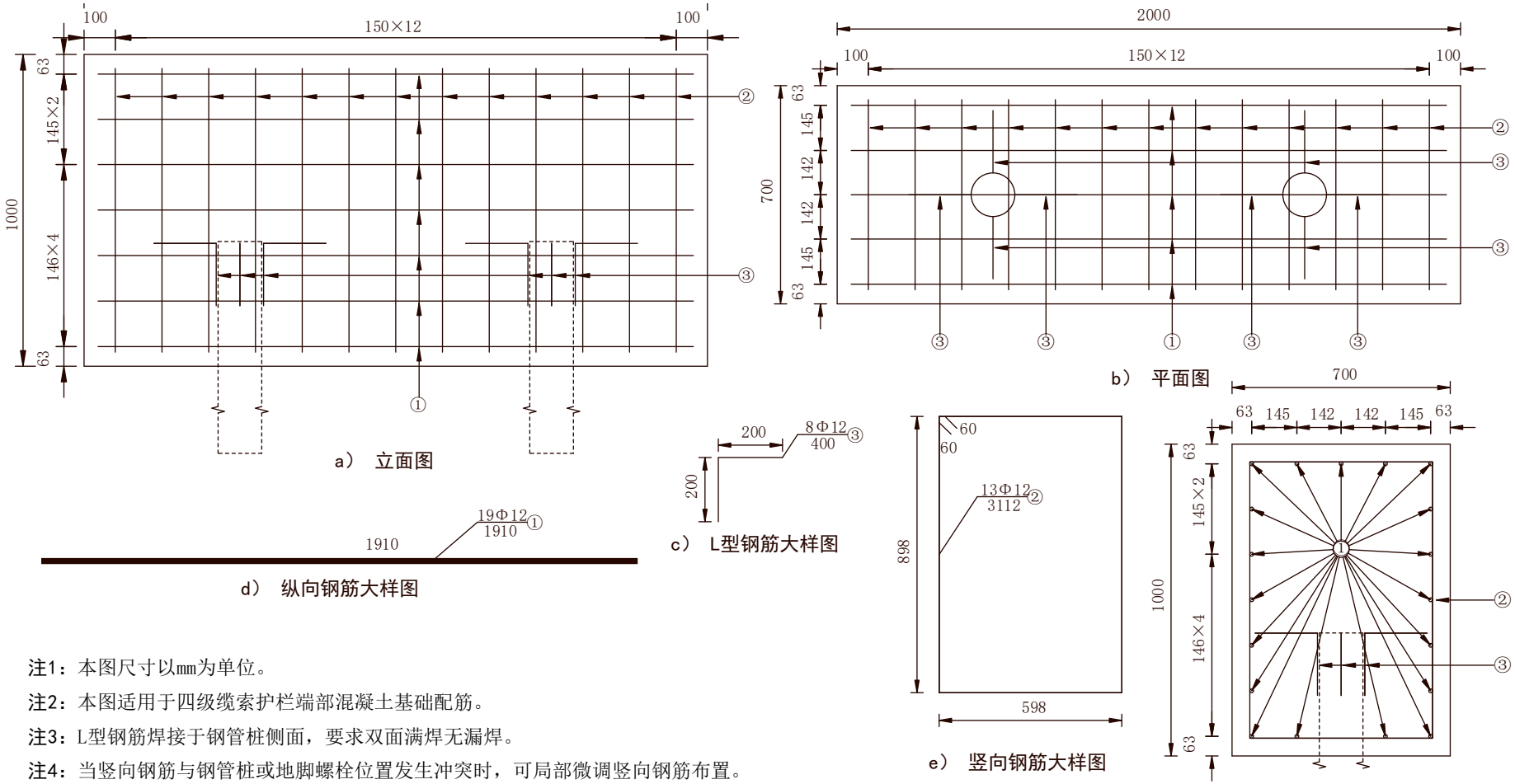
注6：护栏立柱可提前预留孔洞，以满足后期路面加铺要求。

注7：护栏端部基础可采用配筋与不配筋两种方式，若需配筋时，可参考A.2中的配筋方式。混凝土基础底部宜设置20 cm厚10 cm加宽砂砾垫层用作基地找平。

图A.1 四级缆索护栏一般结构构造示例(续)

A.2 四级缆索护栏端部基础配筋构造示例

四级缆索护栏端部基础配筋构造示例见图A.2。



注1：本图尺寸以mm为单位。

注2：本图适用于四级缆索护栏端部混凝土基础配筋。

注3：L型钢筋焊接于钢管桩侧面，要求双面满焊无漏焊。

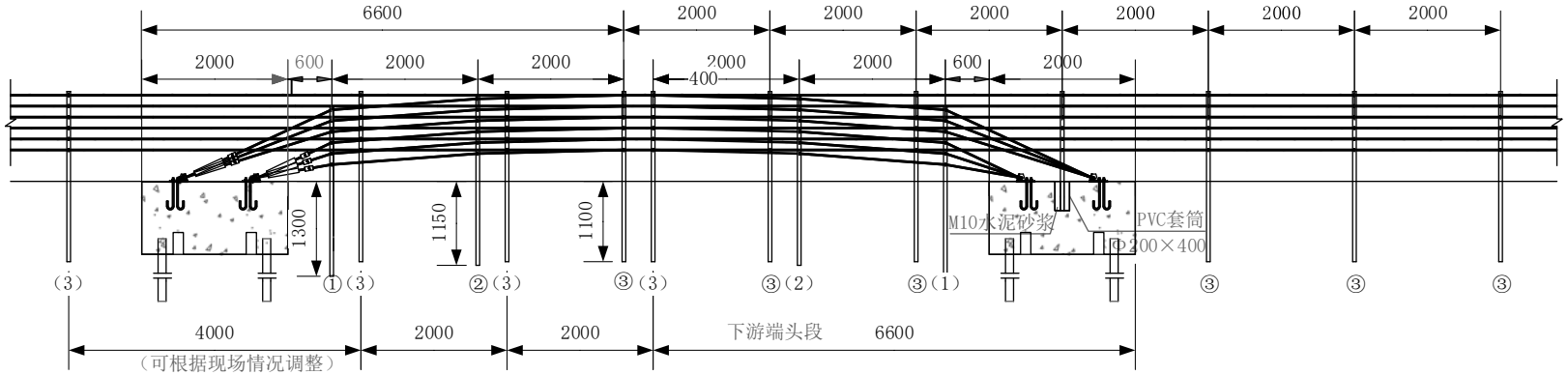
注4：当竖向钢筋与钢管桩或地脚螺栓位置发生冲突时，可局部微调竖向钢筋布置。

图A.2 四级缆索护栏端部基础配筋构造示例

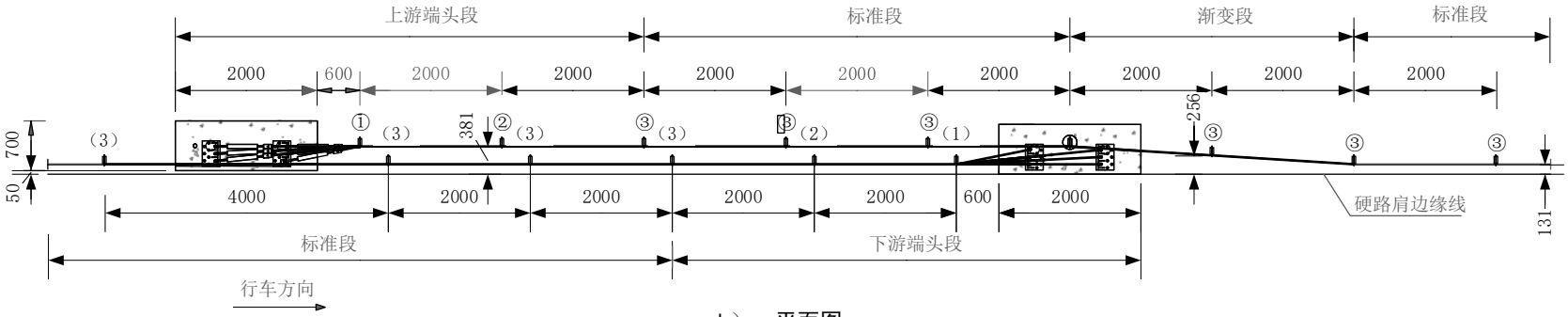
A.3 四级缆索护栏与其它护栏过渡段示例图

A.3.1 四级缆索护栏中间端部布置示例

四级缆索护栏与其它护栏过渡段示例图见图A.3。



a） 立面图



b） 平面图

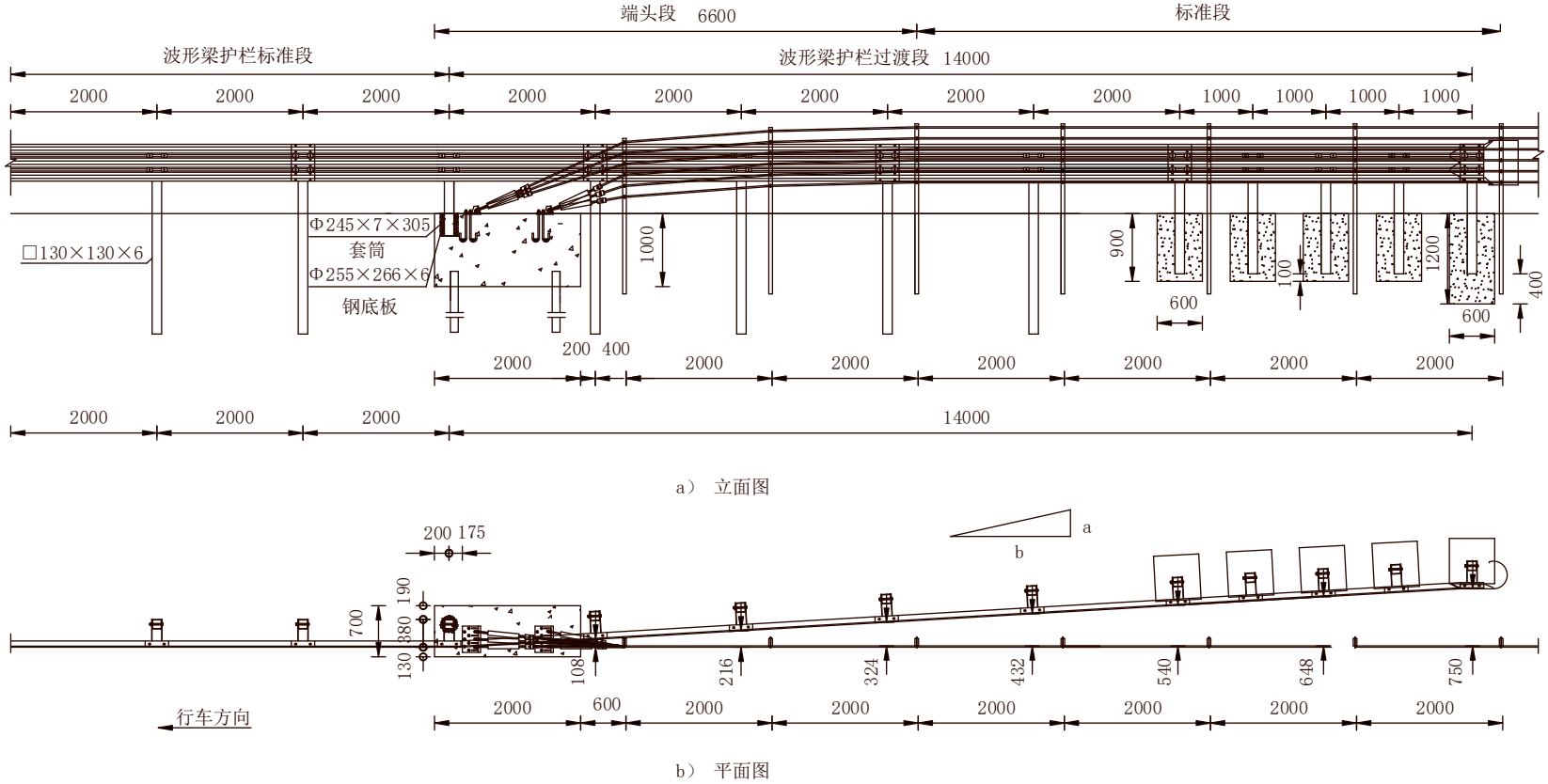
注1：本图尺寸以mm为单位。

注2：本图适用于四级缆索护栏中间端部过渡处理方法。

图A.3 四级缆索护栏中间端部布置示例

A.3.2 四级缆索护栏与四级波形梁护栏过渡布置示例

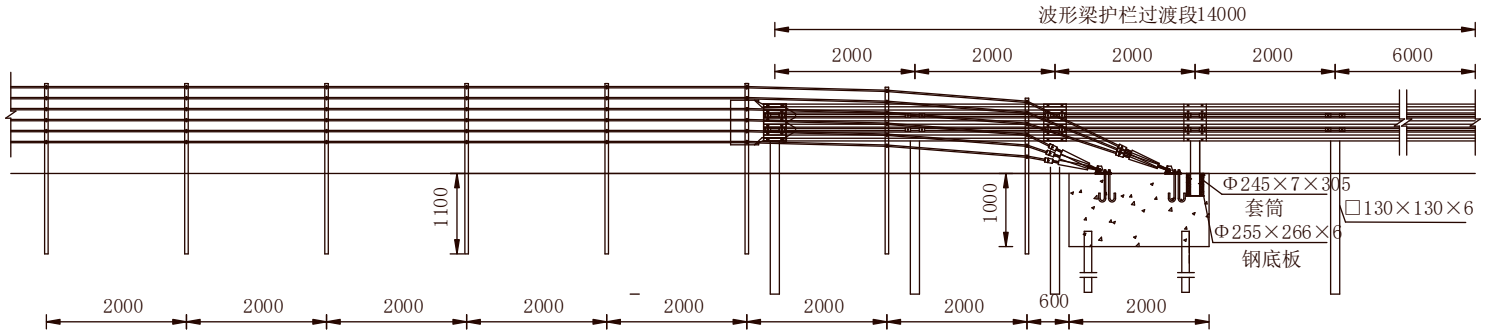
四级缆索护栏与四级波形梁护栏过渡布置示例见图A.4。



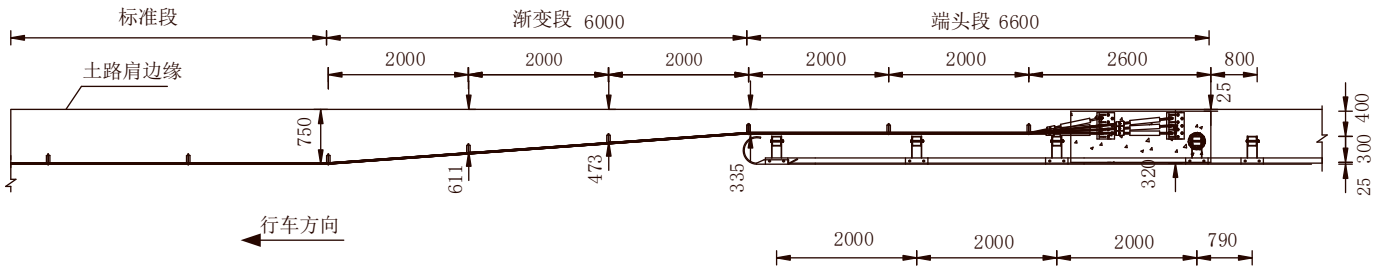
注1：本图尺寸以mm为单位。

注2：本图适用于四级缆索护栏与四级波形梁护栏过渡图。

图A.4 四级缆索护栏与四级波形梁护栏过渡示例



a） 立面图



b） 平面图

注1：本图尺寸以mm为单位。

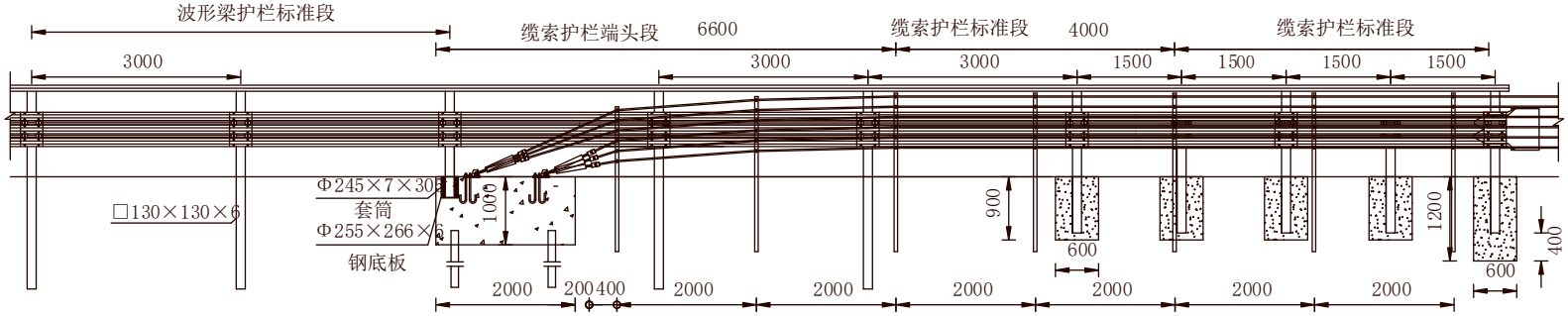
注2：本图适用于四级缆索护栏与四级波形梁护栏过渡处理。

注3：波形梁护栏端头若采用地锚式，处理方式一致。

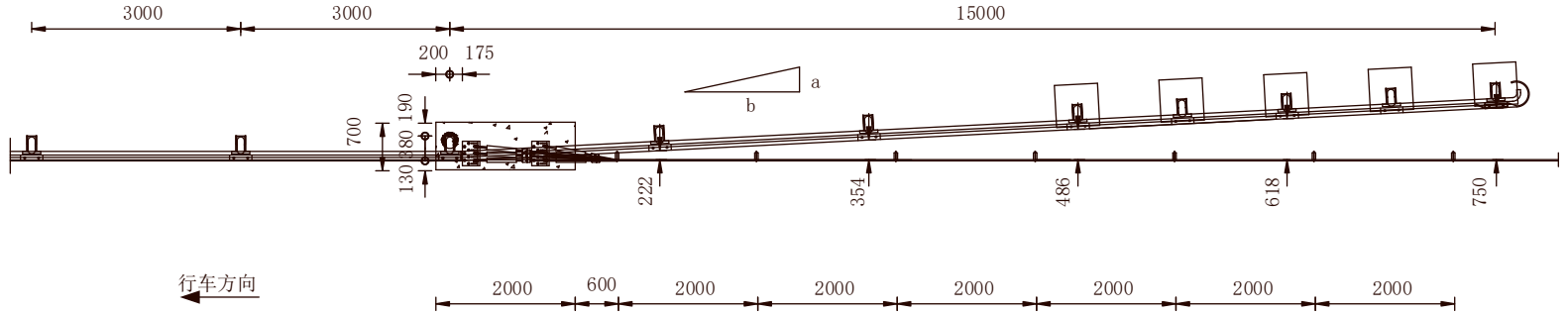
图A.4 四级缆索护栏与四级波形梁护栏过渡示例（续）

A.3.3 四级缆索护栏与五级波形梁护栏过渡布置示例

四级缆索护栏与五级波形梁护栏过渡布置示例见图A.5。



a） 立面图

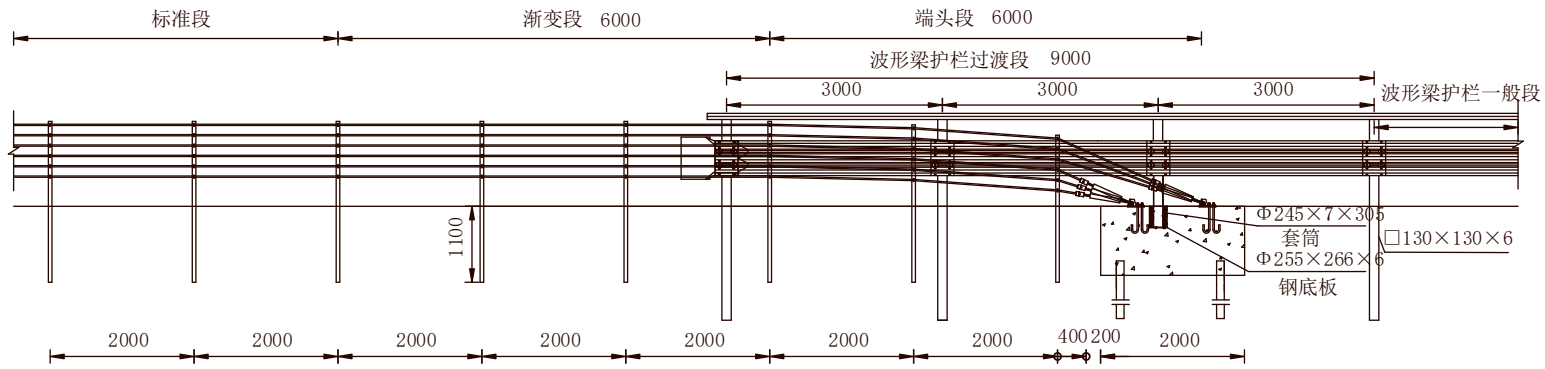


b） 平面图

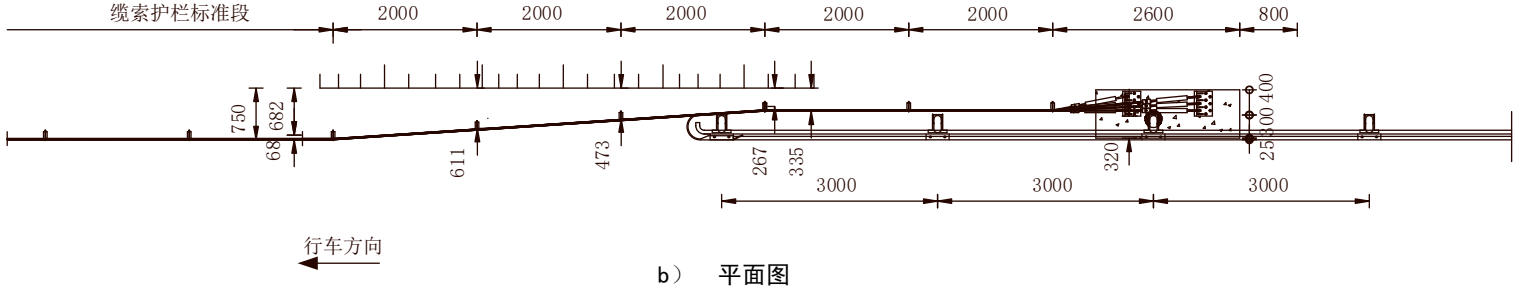
注1：本图尺寸均以mm为单位。

注2：本图适用于四级缆索护栏与五级波形梁护栏过渡处理。

图A.5 四级缆索护栏与五级波形梁护栏过渡示例



a） 立面图



b） 平面图

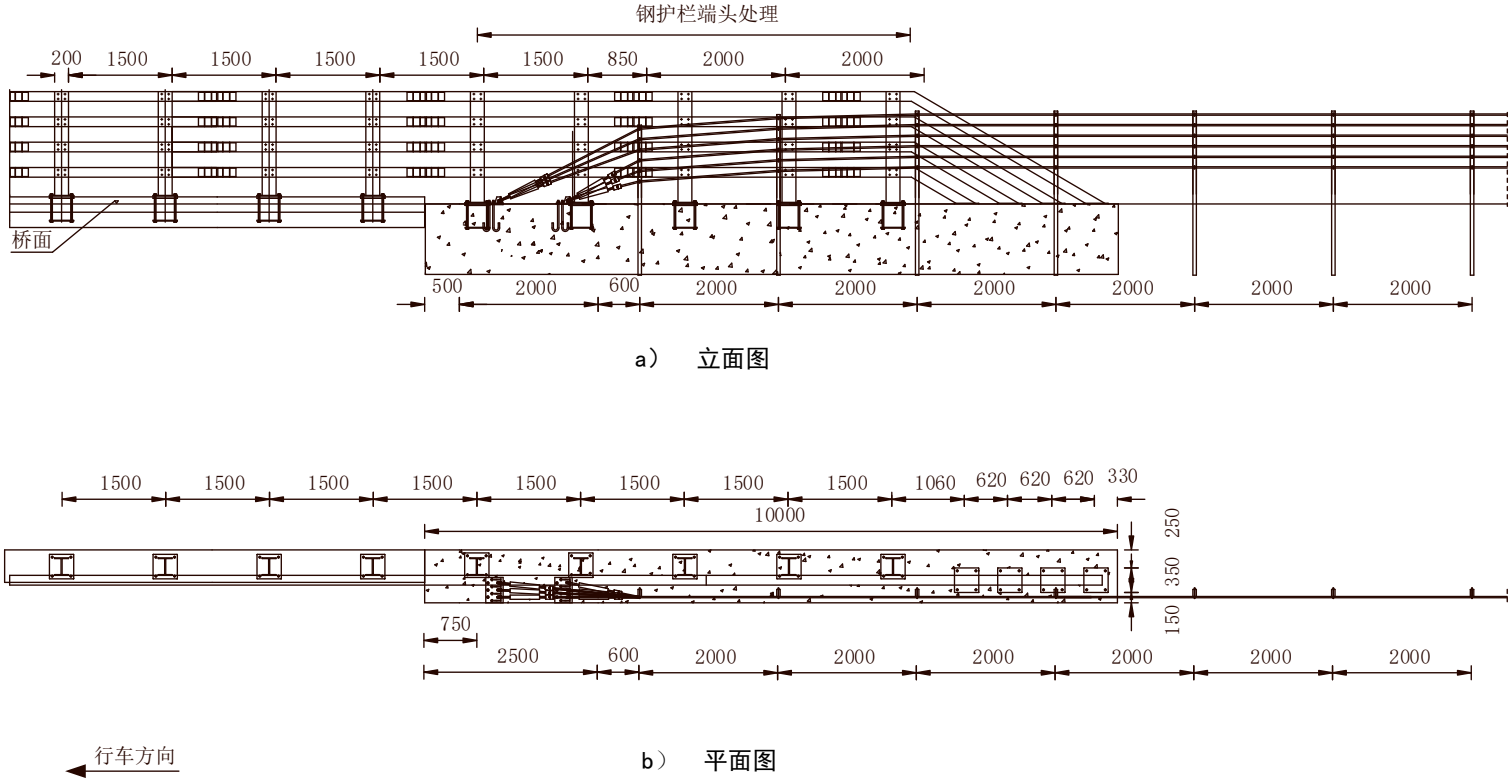
注1：本图尺寸均以mm为单位。

注2：本图适用于四级缆索护栏与五级波形梁护栏过渡处理。

图A.5 四级缆索护栏与五级波形梁护栏过渡示例（续）

A.3.4 四级缆索护栏与梁柱式护栏过渡布置示例

四级缆索护栏与梁柱式护栏过渡布置示例见图A.6。



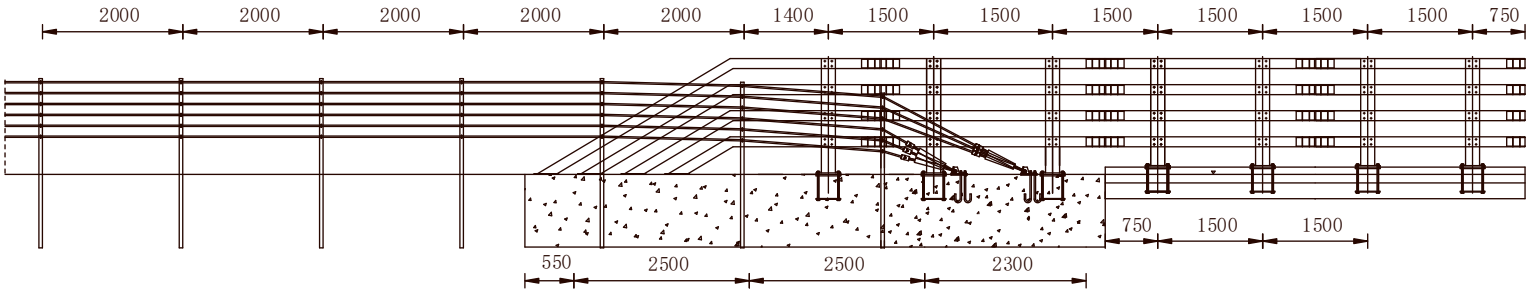
a） 立面图

b） 平面图

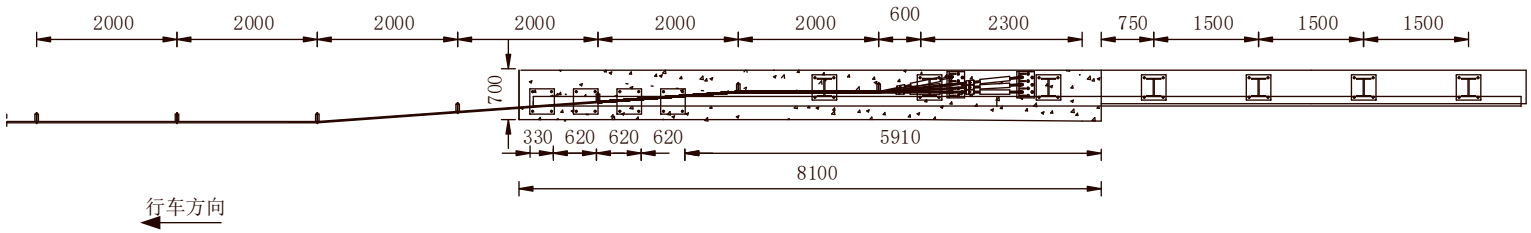
注1：本图尺寸均以mm为单位。

注2：本图适用于四级缆索护栏与梁柱式护栏过渡处理。

图A.6 四级缆索护栏与梁柱式护栏过渡示例



a） 立面图



b） 平面图

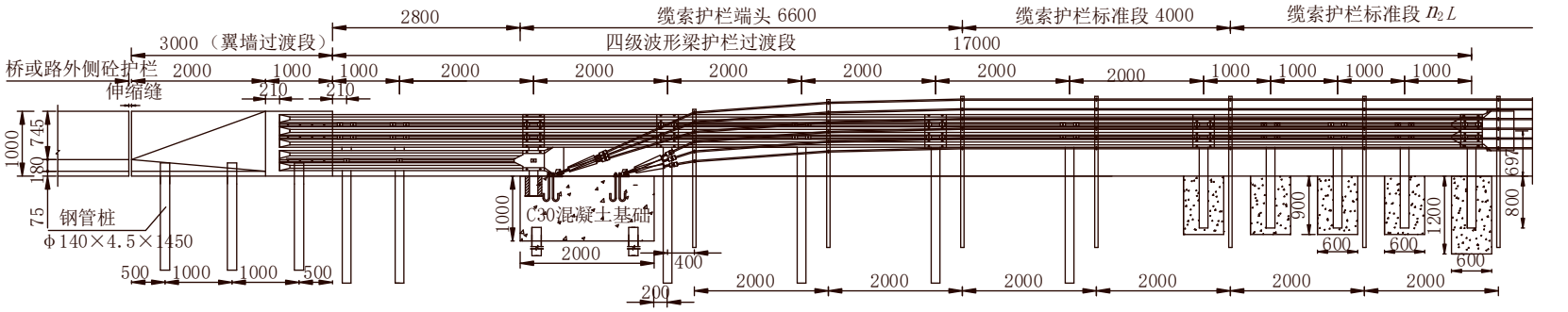
注1：本图尺寸均以mm为单位。

注2：本图适用于四级缆索护栏与梁柱式护栏过渡处理。

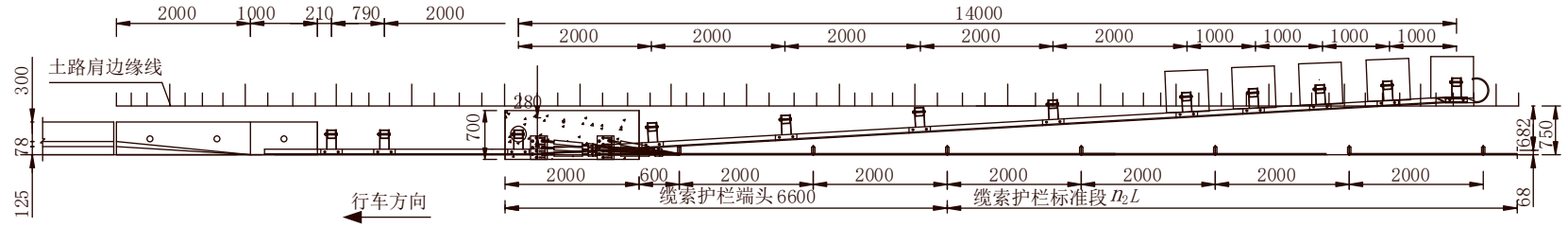
图A.6 四级缆索护栏与梁柱式护栏过渡示例（续）

A.3.5 四级缆索护栏与混凝土护栏过渡布置示例

四级缆索护栏与混凝土护栏过渡布置示例见图A.7。



a） 立面图

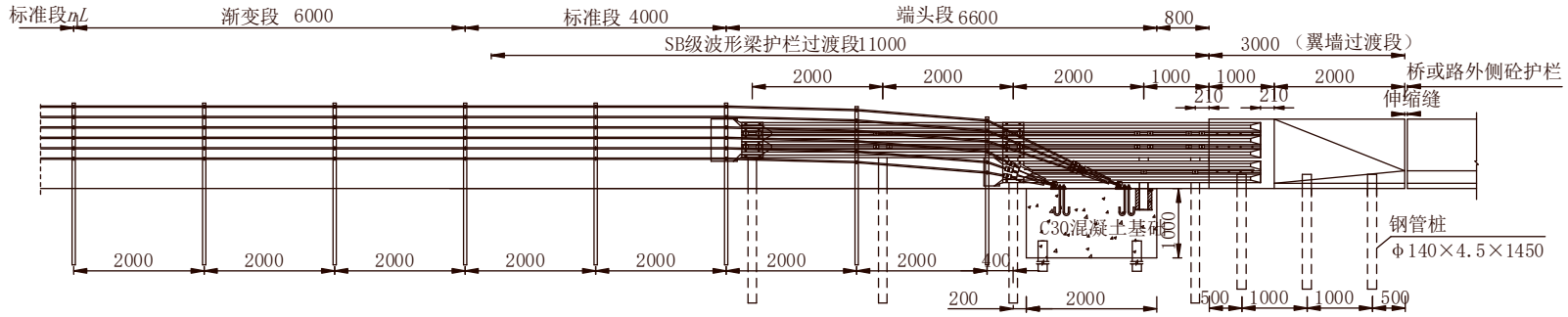


b） 平面图

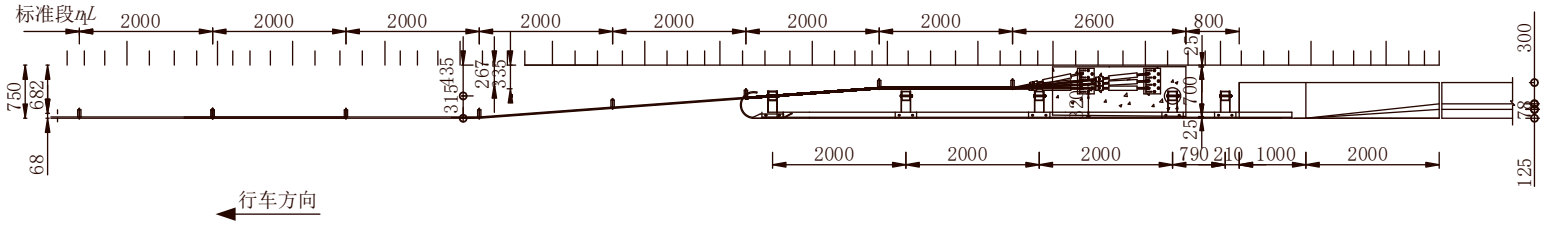
注1：本图尺寸以mm为单位。

注2：本图适用于四级缆索护栏与混凝土护栏过渡处理方法。

图A.7 四级缆索护栏与混凝土护栏过渡示例



a） 立面图



b） 平面图

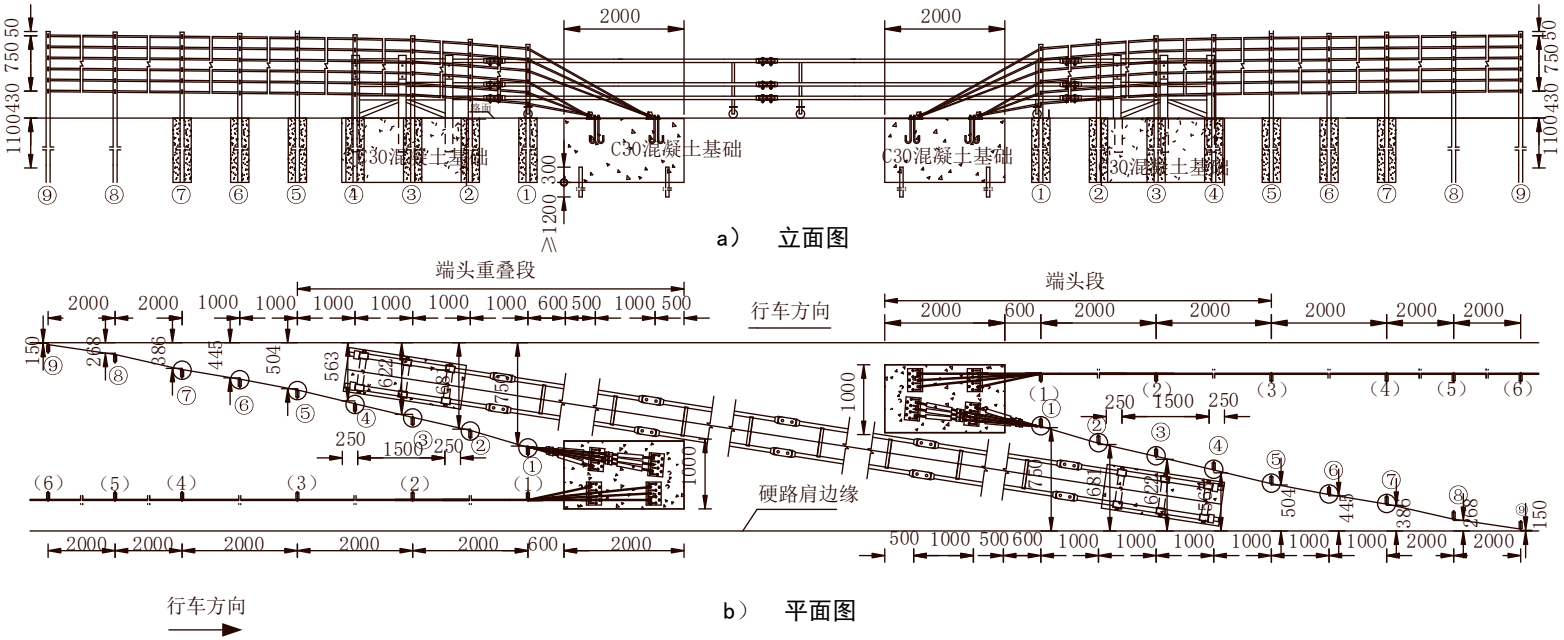
注1：本图尺寸以mm为单位。

注2：本图适用于四级缆索护栏与混凝土护栏过渡处理方法。

图A.7 四级缆索护栏与混凝土护栏过渡示例（续）

A.3.6 四级缆索护栏与整体式路基中央开口护栏过渡布置示例

四级缆索护栏与整体式路基中央开口护栏过渡布置示例见图A.8。



注1：本图尺寸以mm为单位。

注2：本图适用于四级缆索护栏与整体式中分带活动护栏过渡处理。

注3：下游四级缆索护栏与中分带开口护栏过渡时，其上游端部需外展至中分带开口护栏背部，外展斜率不宜超过JTG/T D81—2017表6.2.2-2的规定值。

注4：活动护栏的端部立柱框架采用钢筋混凝土基础埋设的方式设置于活动护栏两端，埋设位置距缆索护栏地锚基础1 m～ 2 m处。

注5：中分带开口护栏需适当倾斜，长度和倾斜角度根据实际设计长度为准。

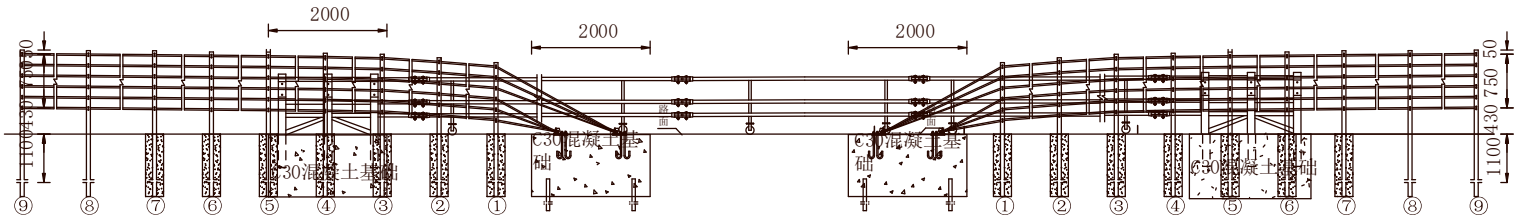
注6：两端缆索护栏端部基础预留孔洞材料可选为φ200 mm×400 mm的PVC圆管，立柱安装完毕后，在立柱缝隙中用M10的水泥砂浆填实。

注7：四级缆索护栏端头与开口护栏的重叠段应保证6.6 m。

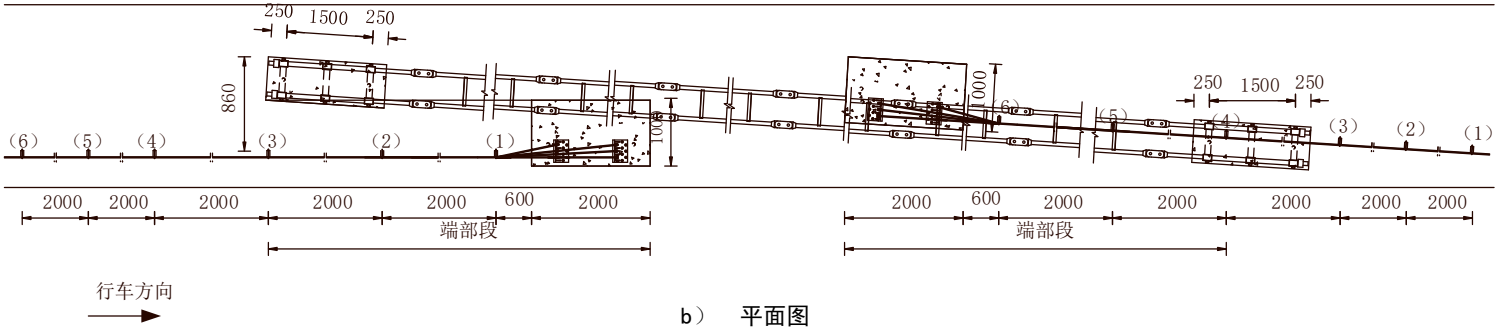
图A.8 四级缆索护栏与整体式中央开口护栏过渡布置示例

A.3.7 四级缆索护栏与分离式路基中央开口护栏过渡布置示例

四级缆索护栏与分离式路基中央开口护栏过渡布置示例见图A.9。



a） 立面图



b） 平面图

注1：本图尺寸以mm计。

注2：本图适用于四级缆索护栏与分离式中分带活动护栏过渡处理。

注3：下游四级缆索与中分带开口护栏过渡时，其上游端部需外展至中分带开口护栏背部，外展斜率不宜超过JTG/T D81—2017表6.2.2-2的规定值。

注4：活动护栏的端部立柱框架采用钢筋混凝土基础埋设的方式设置于活动护栏两端，埋设位置距四级地锚基础1 m～2 m处。

注5：中分带开口护栏需适当倾斜，长度和倾斜角度根据实际设计长度为准。

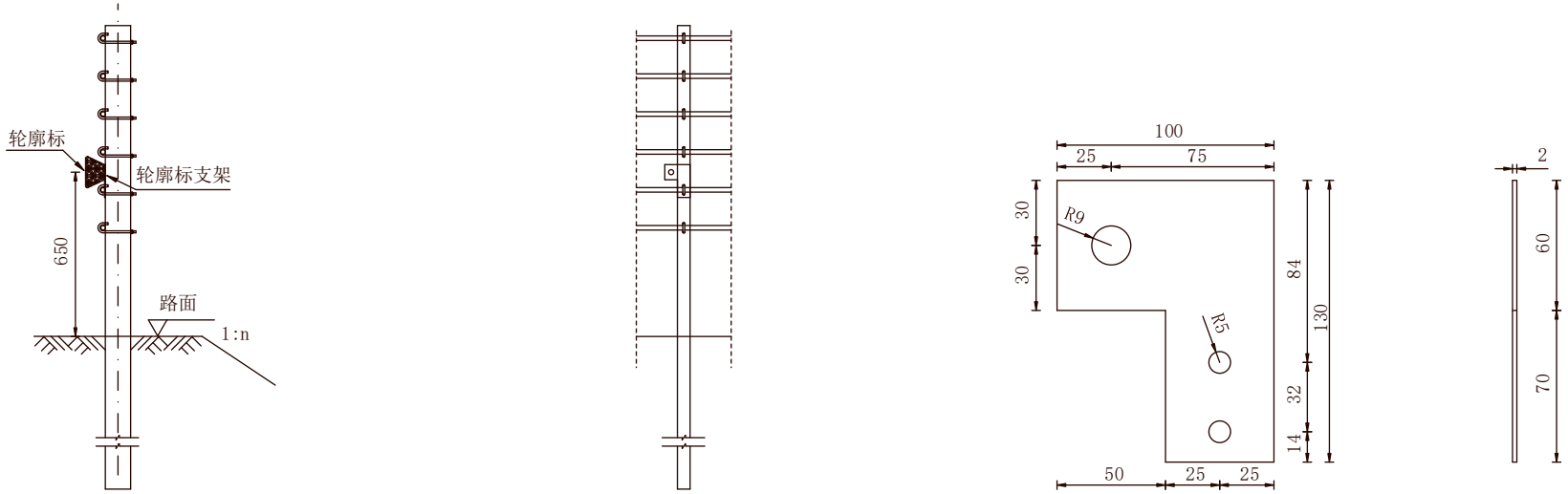
注6：两端缆索护栏端部基础预留孔洞材料可选为φ200 mm×400 mm的PVC圆管，立柱安装完毕后，在立柱缝隙中用M10的水泥砂浆填实。

注7：风吹雪路段可适当提高分离式路基分离宽度，并设置缓边坡，以达到不设护栏，减少路面雪阻的目的。

图A.9 四级缆索护栏与分离式中央开口护栏过渡布置示例

A.4 四级缆索护栏轮廓标布置示例

四级缆索护栏轮廓标布置示例见图A.10。



a） 轮廓标安装示例　　b） 轮廓标支架示例　　c） 轮廓标支架大样

注1：本图尺寸以mm为单位。

注2：主线行车方向左侧轮廓标为黄色，右侧轮廓标为白色。

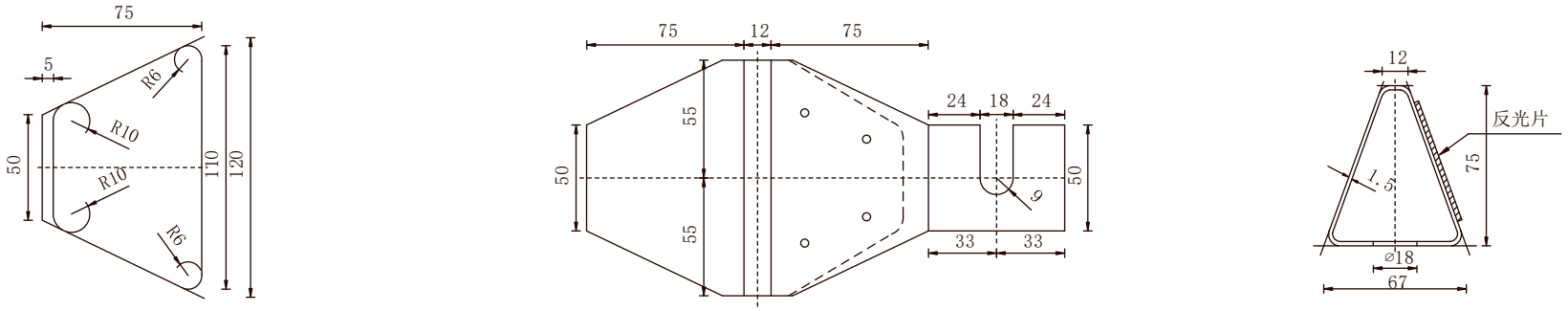
注3：附着式轮廓标安装在缆索护栏上，设置间距应满足JTG D81、JTG D82 的有关规定。

注4：反射面采用高透光率材料。

注5：附着轮廓标底板及安装夹具均采用铝合金板。

注6：轮廓标与支架采用M16拼接螺栓固定。

图A.10 四级缆索护栏轮廓标布置示例



a） 轮廓标正面图　　b） 轮廓标底开图　　c） 轮廓标侧面图

注1：本图尺寸以mm计。

注2：主线行车方向左侧轮廓标为黄色，右侧轮廓标为白色。

注3：附着式轮廓标安装在缆索护栏上，主线间距为24 m，互通匝道区间距为16 m。

注4：反射面采用高透光率材料。

注5：附着轮廓标底板及安装夹具均采用铝合金板。

注6：轮廓标与支架采用M16拼接螺栓固定。

图A.10 四级缆索护栏轮廓标布置示例（续）