

ICS 93.040

CCS P 28

团 体 标 准

T/JSJTQX 30—2022

公路桥梁水泥混凝土桥面 3D 摊铺施工技术指南

Technical guide for 3D paving construction of highway bridge
cement concrete deck

2022-11-10 发布

2022-12-01 实施

江苏省交通企业协会

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 基本要求	2
5 摊铺系统	2
5.1 系统分类	2
5.2 系统组成	4
5.3 功能要求	4
5.4 技术参数	5
6 施工准备	6
6.1 系统安装	6
6.2 系统校准	6
6.3 系统调试与试运行	6
6.4 数据建模	6
7 摊铺施工	7
7.1 水泥混凝土拌制、运输、浇筑与养生	7
7.2 控制要点	7
7.3 质量检验评定	7
附 录 A（资料性） 质量分析方法	9
A.1 一般规定	9
A.2 均值波动法	9
A.3 容许偏差法	10
A.4 质量检测记录	11

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏省交通企业协会提出并归口。

本文件起草单位：江苏省交通工程建设局、中铁二十局集团第一工程有限公司、宿迁市铁路事业发展中心、江苏润通项目管理有限公司、中交二公局第三工程有限公司、江苏省交通技师学院、江苏森淼工程质量有限公司、苏交科集团检测认证有限公司、华设设计集团股份有限公司、北京中元浩业科技有限公司、江苏天宏华信工程投资管理咨询有限公司。

本文件主要起草人：孙引浩、邢小雷、党宝文、陈斯宁、侯爵、谢培倩、李前景、王永峰、程伟、胡久如、杨绪兵、任亚军、冯强、户飞、罗军、韩依璐、何克亮、冯秸根、程学文、王陈、曹小平、吴紫寒、刘凌、刘兴、步齐俊、章博、王敏、左天、姜云、邹文军、陆云涛、侯曙光、路星、李文朋、雍骅、张玮、刘新新、王磊、张强、李岩、张占宇、陈加富、王芮文。

本文件由江苏省交通工程建设局研究员级高级工程师陈加富、江苏省交通技师学院研究员级高级工程师王芮文主审。

公路桥梁水泥混凝土桥面 3D 摊铺施工技术指南

1 范围

本文件规定了公路桥梁混凝土桥面3D摊铺施工技术的基本要求、摊铺系统、施工准备、摊铺施工等。本文件适用于公路桥梁水泥混凝土桥面3D摊铺施工。

2 规范性引用文件

下列文件中内容通过文中规范性引用而构成本文件必不可少条款。其中，注日期引用文件，仅该日期对应版本适用于本文件；不注日期引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 3766 液压传动系统及其元件的通用规则和安全要求

GB/T 7935 液压元件 通用技术条件

GB/T 17989.1 控制图 第1部分：通用指南

GB/T 17989.2 控制图 第2部分：常规控制图

JTG/T F30 公路水泥混凝土路面施工技术细则

JTG F80 公路工程质量检验评定标准

JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范

T/JSJTQX 19-2021 高速公路路面3D摊铺施工技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

3D 摊铺 three dimensions paving technology

在摊铺阶段使用3D数字化智能控制技术，通过现场三维空间定位、数据采集建模、自动施工控制等步骤来实现摊铺过程自动化、智能化、精准化。

[来源：T/JSJTQX 19-2021, 3.1]

3.2

基站式摊铺系统 base station paving system

通过架设控制摊铺机操作的控制基站，从而更加精确地使桥面摊铺高程、横坡和平整度满足设计要求的摊铺系统。

3.3

激光摊铺系统 laser paving system

通过将激光发射器作为摊铺基准，激光接收器接收到激光信号后将信息传递给主控制器，从而实现摊铺参数调整控制的摊铺系统。

3.4

反光标 reflector

用反光材料制成的、张贴于摊铺设备及桥面明显部位用于反射激光的标志。

4 基本要求

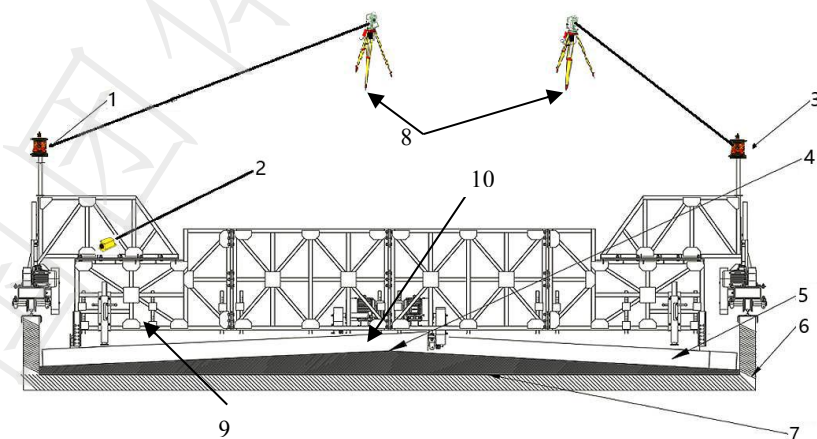
- 4.1 水泥混凝土桥面采用3D摊铺前应编制施工技术方案，明确设备选型和设备参数。
- 4.2 大规模施工前应进行试验段摊铺施工，确定摊铺机行走速度、振捣频率、行走路线、摊铺厚度、单位时间最佳摊铺量等技术参数。
- 4.3 摊铺机应由通过培训合格、熟悉设备使用说明书的专人操作。
- 4.4 下列条件下宜采用基站式摊铺系统，除此外可使用激光摊铺系统，并宜根据实际情况加装横坡传感器：
- 高速公路桥梁；
 - 独立特大桥；
 - 平曲线半径小于200m的桥梁；
 - 桥面为双向坡度或为曲面；
 - 桥面存在超高或纵断坡度变化较大；
 - 竖曲线变化超过2%。
- 4.5 采用本文件要求的施工系统，应具备摊铺完成后高程、横坡、平整度等数据自动采集功能。
- 4.6 大风、雨天、雷电以及能见度低于100m等恶劣天气时，不宜施工。
- 4.7 施工现场附近存在高压线、变电站等强磁环境，宜进行人工校准或人工干预摊铺。

5 摊铺系统

5.1 系统分类

5.1.1 摊铺系统可分为基站式摊铺系统和激光摊铺系统。

5.1.2 基站式摊铺系统可分为测量机器人（或称“自动全站仪”）和GNSS+激光两种模式。测量机器人模式可通过后方交会方法确定仪器空间坐标，后将空间坐标传递给摊铺机，实现对摊铺参数的控制，见图1。GNSS+激光模式可按GNSS确定仪器平面坐标，以激光发生器确定仪器高程，形成仪器空间坐标，后将空间坐标传递给摊铺机，实现对摊铺参数的控制，见图2。

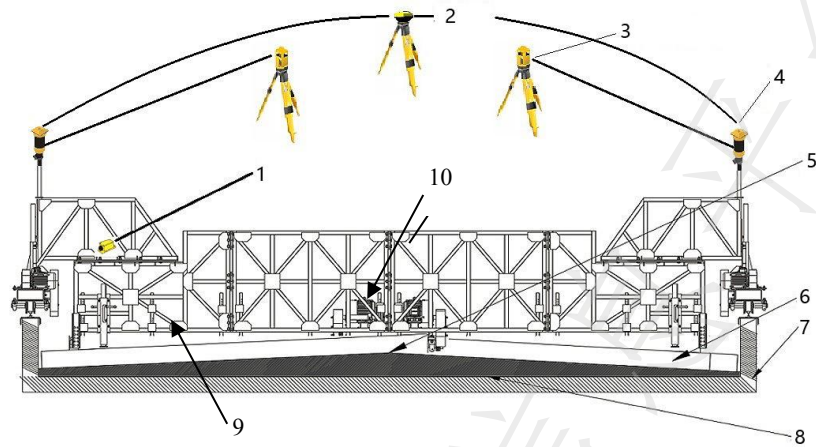


标引序号说明：

- 1, 3——360° 棱镜；
- 2——横坡传感器；
- 4——铺装起拱；
- 5——摊铺辊轴；
- 6——桥梁；
- 7——摊铺工作面或梁板顶面；
- 8——测量机器人；

- 9——摊铺机械系统；
- 10——液压及控制系统。

图 1 测量机器人模式的基站式摊铺系统

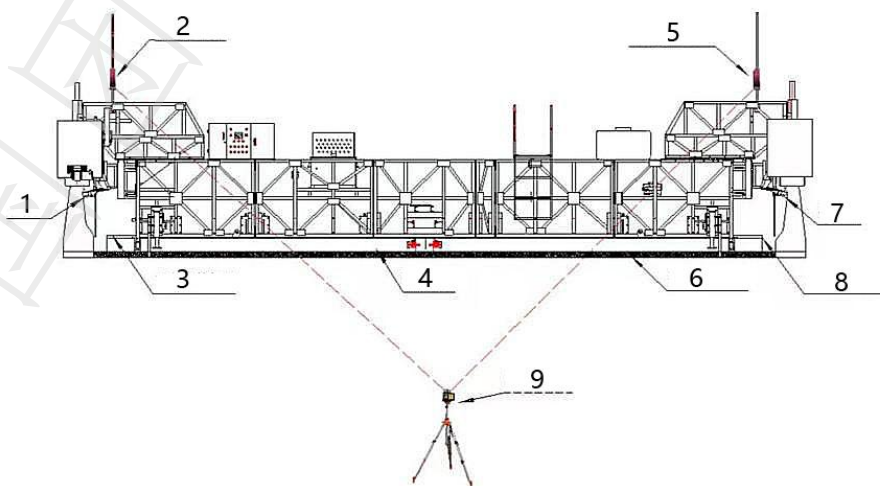


标引序号说明：

- 1——横坡传感器；
- 2——基准站；
- 3——激光发射器；
- 4——卫星接收机+激光接收器；
- 5——铺装起拱；
- 6——摊铺辊轴；
- 7——桥梁；
- 8——摊铺工作面或梁板顶面；
- 9——摊铺机械系统；
- 10——液压及控制系统。

图 2 激光+GNSS 模式的基站式摊铺系统

5.1.3 激光摊铺系统工作原理见图3。



标引序号说明：

- 1, 7——侧滑轮；
- 2, 5——激光接收器；
- 3, 8——高频振捣推板；
- 4——摊铺辊轴；

图3 激光摊铺系统

注：普通激光摊铺系统只能控制摊铺机高程，而无法控制位置。为了能精准控制横坡时，可加装横坡传感器用以保证横坡精准度。部分设备采用激光发射器代替测量机器人或GNSS+激光系统，其实质并非真正意义上3D施工系统，无法实现横坡自动控制，也无法实现曲面桥面铺装高程精准控制。如果采用激光发射器控制系统，可参照本文件相关条款施工。

5.2 系统组成

5.2.1 基站式摊铺系统组成如下：

- a) 测量机器人模式基站式摊铺系统由测量机器人、360° 棱镜、摊铺机械与液压系统和摊铺控制系统等组成；
- b) 测量机器人包括控制测量机器人和检测机器人；
- c) GNSS+激光模式基站式摊铺系统由GNSS基准站、激光发射器、卫星接收机+激光接收器、摊铺机械与液压系统和摊铺控制系统等组成。

5.2.2 激光摊铺系统宜由激光系统、摊铺机械与液压系统和摊铺控制系统组成。激光系统包括激光发射器和激光信号接收器。

5.2.3 摊铺机械与液压系统应包括摊铺滚轴、熨平板、振动推板和偏心振动整平板以及液压系统等。

5.2.4 液压系统应符合 GB/T 3766 及 GB/T 7935 的规定。

5.2.5 摊铺控制系统应包括横坡传感器、倾角传感器、数传电台、主控制器以及软件等。

5.3 功能要求

5.3.1 基站式摊铺系统应具备下列功能：

- a) 控制测量机器人能捕捉安装于摊铺机桅杆上的 360° 棱镜三维坐标数据，并将数据传输给摊铺控制系统；检测机器人能实时采集摊铺后桥面平整度、高程以及横坡等数据；
- b) 测量机器人机身具有适应多种形式数据传输的接口，内置马达具备抗高温和耐磨损要求，换面速度快而稳定；
- c) 激光发射器具备 360° 发射能力、架设一台发射器同时为该区域内多台接收机提供毫米级高程基准、具有操作便捷、专业人员投入数量少等优点；
- d) 激光发射器有适应多种形式数据传输的接口；
- e) 卫星接收机和数传电台支持卫星导航星座 GNSS/GLONASS/SBAS/北斗导航系统，通道数量不少于 144。

5.3.2 激光摊铺系统应具备下列功能：

- a) 适应桥面双向坡度施工需要，且通过液压系统自动调整高程，具有实时跟踪定位功能。
- b) 激光发射器具有自动整平功能。自动检测环境温度变化，当环境温度变化超过 5℃时，自动调整参数和温度纠正。
- c) 激光信号接收器保证接收红光波段灵敏度高，响应速度快。

5.3.3 控制软件应具备下列功能：

- a) 控制软件算法宜涵盖桥面双向曲面信息。
- b) 基站式摊铺系统软件具有设计高程及位置数据、里程桩坐标录入功能，可自动输出里程桩坐标文件、施工线形文件、施工模型文件及检测模型文件，具备自动建模功能。
- c) 激光摊铺系统软件具有高程数据录入功能，可自动输出高程建模文件及检测数据文件，具有自动建模功能。
- d) 记录、存储施工参数信息，生成摊铺质量报告。
- e) 对测量信息实时采集、处理和分析，实时自动将实测高程与设计高程比对，生成高程修正信息

并传输至摊铺机找平系统，延时处理时间不大于 0.5 毫秒。

5.3.4 传感器频率和通讯频率可变、可调。

5.3.5 用于 3D 摊铺的数传电台数据传输模式应具有多种常规接口模式和蓝牙模式，天线带宽、增益、频率和功率应满足测距范围内数据高速与稳定传输要求。

5.3.6 用于 3D 摊铺的主控制器应具有高亮度、高分辨率显示功能，在背光及强光条件下清晰显示，串口应能适应摊铺机串口接入标准，并具有写入设计高程功能。

5.4 技术参数

5.4.1 测量机器人技术要求应符合表 1 的规定。

表 1 测量机器人技术要求

测角精度 (")	测距范围 (m)	测距精度	导向光工作范围 (m)	整机工作温度范围(℃)	360° 棱镜		
					可反射入射角 (°)		自动识别和锁定状态测程 (m)
>1	>1500	<1mm+1.5ppm	≥150	-10~50	水平0~360	垂直-50~+50	≥600

5.4.2 激光发射器技术要求应符合表2的规定。

表 2 激光发射器技术要求

项目	要求	项目	要求	
使用环境要求	使用温度-10℃~+50℃、最大相对湿度90%	激光安全等级	<二级	
波长(Nm)	635~650	偏离角 (°)	≤2	
阈值电流 (mA)	≥90	垂直发散角 (°)	15~40	
激光功率 (mW)	<1	水平发散角 (°)	6~10	
发射器精度 (弧秒)	≤1	发射允许偏差	100m (mm)	±0.48
工作宽度	5m~30m (°)		300m (mm)	±1.44
	30m~300m (°)	±5	工作半径 (m)	≥300

5.4.3 卫星接收机及数据电台技术要求应符合表 3 的规定。

表 3 卫星接收机及数据电台技术要求

实时动态载波相位差分技术		差分全球卫星导航系统		快速静态差分技术(L1+L2)	
平面精度	高程精度	平面精度	高程精度	平面精度	高程精度
10mm+1.0ppm	5mm+1.0ppm	0.4m	0.6m	3mm+0.5ppm	5mm+0.5ppm

5.4.4 用于3D摊铺的主控制器工作温度范围应为-10℃~50℃，防护等级IP66以上，电压允许波动范围为±10%。

5.4.5 横坡传感器和倾角传感器防震级别应满足摊铺机振动状态下测量精度要求。技术要求应符合表4的规定。

表 4 横坡传感器和倾角传感器技术要求

工作温度 (℃)	防护等级	量程范围 (°)	分辨率 (%)	零点稳定性 (%)	线性度幅度 (%)
-10~+50	>IP66	±10	≥0.02	≥0.2	±0.2

5.4.6 摊铺机械系统应满足下列要求：

- 摊铺机标准摊铺宽度应与主参数一致；
- 布料机构边缘刃应强化热处理或堆焊耐磨材料。布料应均匀、平整，不应使水泥混凝土产生离析；
- 振动频率应符合设计要求；
- 摊铺机械系统技术要求应符合表 5 的规定。

表 5 摊铺机械系统技术要求

标准摊铺宽度偏差 (%)	布料机边缘刃硬度	振动频率偏差 (Hz)	振动梁挠曲 (mm)	抹光板底面不平整度
±0.2	HRC40	±3Hz	<1	<1/1000

6 施工准备

6.1 系统安装

6.1.1 基站式摊铺系统安装时，满足下列要求：

- a) 采用测量机器人模式基站式摊铺系统时，控制机器人应架设在摊铺机前进方向两侧，检测机器人应架设在摊铺机后方。当桥面存在双向坡度时，应至少增加 1 台控制机器人。
- b) 采用 GNSS+激光模式基站式摊铺系统时，GNSS 基准站应架设在已知导线点上，其中心位置与基准点完全重合。
- c) 桅杆应垂直安装在摊铺机两侧的大臂上，且与摊铺机提升油缸间的距离不应大于 30cm。360°棱镜（或卫星接收机+激光接收器）固定于桅杆上。
- d) 横坡传感器应安装于熨平板上。
- e) 倾角传感器应安装于左右桅杆两侧。
- f) 数传电台应安装于摊铺机顶部。
- g) 主控制器应安装于摊铺机上便于观察和操作的位置。

6.1.2 激光摊铺系统安装时，应满足下列要求：

- a) 移动发射器应安装在桥梁纵坡上坡段相对激光摊铺机较高一侧，宜在摊铺机正前方或正后方，距摊铺机垂直线的水平距离不应大于 100m。
- b) 移动激光发射器宜采用木质三脚架架设安装，脚架支腿应稳固、牢靠。
- c) 激光接收器宜在摊铺机移动至摊铺起点位置时安装，同时联通传输系统信号。

6.2 系统校准

6.2.1 摊铺设备的测量系统、控制系统和机械系统等组件应通过计量校准。

6.2.2 设备安装后，应对设备安装位置和姿态进行校准。

6.2.3 校准前，摊铺机应水平放置，应调整设备仰角，待摊铺机处于摊铺工作状态后，将左右桅杆调节至竖直状态。

6.3 系统调试与试运行

6.3.1 设备校核结束后，将获取的摊铺机标识性部位数据输入主控制器，作为摊铺机几何尺寸保存在主控制器中，进行设备功能调试。

6.3.2 设备功能调试完成后，应对设备控制系统、液压系统以及行走系统试运行，应检验控制系统信号接收能力和指令发出能力、液压系统在指令下的反应灵敏度、行走系统速度稳定性等。

6.4 数据建模

6.4.1 数据建模时，应采集桥面铺装基底原始三维激光数据，并对数据三维建模。

6.4.2 将桥面设计数据三维拟合建模。

6.4.3 在模型中分别提取实测桥面网格和桥面设计网格数据和点列表数据。

6.4.4 计算设计和实测数据差值，进行高差三维建模。

6.4.5 结合现场情况进行高程数据调整和重新设计。

6.4.6 对重新设计后高程数据进行三维拟合建模。

7 摊铺施工

7.1 水泥混凝土拌制、运输、浇筑与养生

水泥混凝土拌制、运输、浇筑与养生应符合JTG/T 3650和JTG/T F30的规定。

7.2 控制要点

7.2.1 摊铺机就位后，应将三维建模数据导入到摊铺机控制系统中。

7.2.2 在混凝土摊铺过程中应实时进行桥面质量数据采集，掌握摊铺机运行情况。

7.2.3 基站式摊铺系统施工过程中应符合下列规定：

a) 使用测量机器人模式基站式摊铺系统时，应检查测量机器人与360°棱镜间的通视性，测量机器人与360°棱镜间距离宜不大于200m；

b) 使用GNSS+激光模式基站式摊铺系统施工时，应检查基准站、激光发射器与卫星接收机+激光接收器间的通视性，激光发射器与卫星接收机+激光接收器间的距离宜不大于200m；

c) 摊铺机行进前3m~5m应进行摊铺数据校准，当摊铺精度达到规定后进入自动控制摊铺。

d) 3D摊铺设备控制参数应与试验段保持一致；

e) 摊铺过程中应利用检测机器人对3D摊铺数据实时检测。不满足设计要求时，应及时调整跟踪机器人及主控制器，满足设计要求后再继续摊铺；

f) 测量机器人模式转站时，在控制机器人自动跟踪半径150m范围内，利用检测机器人进行交替转站。有备用全站仪时，将备用全站仪自动跟踪到需转站一侧的360°棱镜上，3D摊铺系统自动将新站作为控制站进行不间断作业

7.2.4 激光摊铺系统施工过程中，应符合下列规定：

a) 桥梁纵坡不小于5%时，宜每5m~10m移动一次发射器。桥梁曲线半径小于200m时，宜每20m~30m移动一次发射器。应始终保持激光发射器和激光接受器前后兼顾；

b) 三脚架架设应保持基座水平，架设高度宜为1.8m~2.5m，移动激光发射器安装后应采用三个方向的脚螺旋对设备精确整平，通过观察圆形水准器使气泡完全居中；

c) 激光发射器转场时，应与三维激光摊铺机互相校准。转场前摊铺机应保证在设计摊铺平面位置不动，转场后激光发射器开机，待发射器工作时调整接受器空间位置，通过发射器与接收器相互确认当前位置，可正常作业；

d) 里程反光标布设间距，直线桥不宜大于5m；曲线桥不宜大于3m。布设高度应与摊铺机光感器高度一致；

e) 里程反光标布设前应精确定位里程点位，布设时应按对应里程垂直布设，设备光感器距反光标距离宜为5cm；

f) 里程反光标宜固定在护栏钢筋或黏贴在混凝土护栏侧面。采取其它布设方式时，应确保里程反光标稳定、牢固；

g) 施工范围内不应有影响光感器反射信号的反光标签、反光衣物、反光贴等反光物质或材料；

h) 里程反光标每次使用结束后应及时对表面污渍清理；

i) 在摊铺过程中当接受信号接近限值时，应提前调整接收器位置或移动激光发射机位置；

j) 用于标定的高程基准应经测量人员复核，高程基准允许误差应为±2mm；

k) 使用激光发射器时，应具有固定基准点，基准点应在水平面上，同一桥面不应有多个基准点；

注：多个基准点会产生误差累积，影响桥面摊铺平整度。

7.3 质量检验评定

7.3.1 质量检验评定时，应采用3m直尺，按每10m检测一处的频率检测铺装平整度。平整度规定值应为5mm，每半幅每跨不应少于20点计算合格率、平均值和标准差。

7.3.2 桥面铺装高程应按每10m一个断面的频率检测。高程允许偏差宜为-5mm~8mm。应计算合格率、平均值和标准差。

T/JSJTQX 30—2022

- 7.3.3 桥面铺装横坡度应按每10m一个断面的频率检测。横坡度允许偏差应为 $\pm 0.15\%$ 。应计算合格率、平均值和标准差。
- 7.3.4 质量分析宜按附录A确定。
- 7.3.5 桥面摊铺施工完成后，质量检验评定应按JTG F80/1执行。

附录 A
(资料性)
质量分析方法

A.1 一般规定

A.1.1 质量分析时，应通过设备实时采集数据，查看摊铺质量参数稳定性，根据质量波动情况进行摊铺参数调整校核。

A.1.2 桥面铺装高程、横坡度和平整度应进行稳定性分析。

A.1.3 桥面铺装技术参数稳定性分析，可采用均值波动法和容许偏差法。

A.1.4 当人工采集数据时，不应超过 20m 对质量参数稳定性分析，当设备采集数据时，应实时对质量参数稳定性分析。

A.2 均值波动法

A.2.1 摊铺质量参数均值波动分析应采用统计控制图，并根据控制图判异方法查找异常数据产生的原因。

A.2.2 当采用人工判定的子组数量小于 10 组时，可采用 \bar{X} 图和 R 图；当采用人工判定的子组数量大于 10 组，或采用设备软件自动采集数据时，应采用 \bar{X} 图和 s 图。

A.2.3 控制图绘制可采用统计分析软件，也可按 GB/T 17989.1 和 GB/T 17989.2 绘制。

A.2.4 控制图判异方法见表 A.1。

表 A.1 控制图判异方法

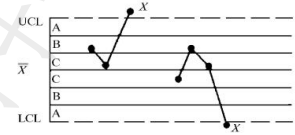
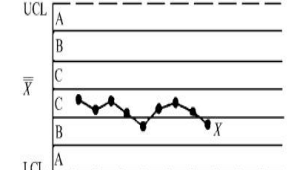
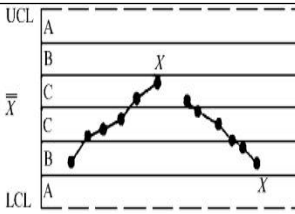
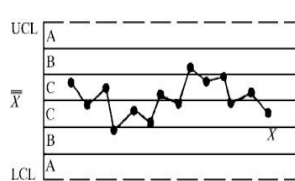
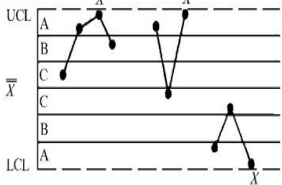
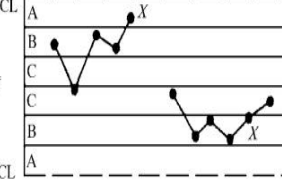
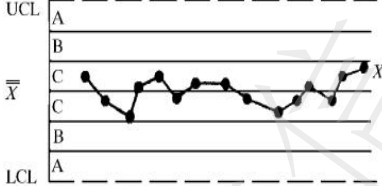
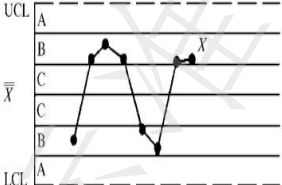
序号	判异	图形	原因
1	1 个点落在 A 区以外。		a) 操作人员更换；操作方法有误；机器故障；原始高程错误； b) 检验方法或标准变化； c) 计算结果错误，测量误差。
2	连续 9 点落在中心线同一侧。		a) 操作人员更换；操作方法有误；机器故障；原始高程错误； b) 检验方法或标准变化； c) 计算结果错误，测量误差。
3	连续 6 点递增或递减。		a) 熨平板或辊轴逐渐磨损，维护保养不到位； b) 操作人员技能逐渐提高，结果控制逐渐规范。
4	连续 14 点中相邻点交替上下。		班组交替，交替使用两不同机械，使用不同的高程基准点或高程有较大偏差。

表 A.1 控制图判异方法（续）

序号	判异	图形	原因
5	连续 3 点中有 2 点落在中心线同一侧的 B 区外。		a) 操作人员更换；操作方法有误；机器故障；原始高程错误； b) 检验方法或标准变化； c) 计算结果错误，测量误差。
6	连续 5 点中有 4 点落在中心线同一侧的 C 区外。		a) 操作人员更换；操作方法有误；机器故障；原始高程错误； b) 检验方法或标准变化； c) 计算结果错误，测量误差。
7	连续 15 点落在中心线两侧的 C 区以内。		a) 数据不真实、数据采集系统有错误或偏差； b) 计算错误； c) 数据分层不够。
8	连续 8 点落在中心线两侧且无一在 C 区以内（即在 C 区以外）。		数据分层不够。

A.3 容许偏差法

A.3.1 采用人工判定时，可采用容许偏差法；当设备自动采集检测数据，使用控制图受限时，可采用容许偏差法。应评判高程、横坡度和平整度实测数据与设计数据偏差情况。

A.3.2 高程控制稳定性应以摊铺后纵断高程与设计高程之间的差值评判。按公式（A.1）计算出的标准差应小于规定允许值 $[\sigma_{\Delta g}]$ 。

$$\sigma_{\Delta g} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\Delta g_i - \bar{\Delta g})^2} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

$\sigma_{\Delta g}$ ——纵断高程差值标准差；

Δg_i ——每一检测断面的实测纵断高程与设计纵断高程差值；

$\bar{\Delta g}$ ——检测断面的实测纵断高程与设计纵断高程差值的平均值；

$[\sigma_{\Delta g}]$ ——纵断高程差值标准差允许值。

A.3.3 横坡度控制稳定性应以摊铺后实测横坡与设计横坡度的差值评判。按公式（A.2）计算出的标准差应小于规定允许值 $[\sigma_{\Delta p}]$ 。

$$\sigma_{\Delta p} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\Delta p_i - \bar{\Delta p})^2} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

$\sigma_{\Delta p}$ ——路拱横坡度差值标准差；

Δp_i ——每一检测断面实测路拱横坡度与设计路拱横坡度差值；

$\bar{\Delta p}$ ——检测断面的实测路拱横坡度与设计路拱横坡度差值的平均值；

$[\sigma_{\Delta p}]$ ——路拱横坡度标准差允许值。

A.3.4 平整度控制稳定性应以摊铺后检测断面平整度均值评判。按公式(A.3)计算出的均值应小于规定允许值。

$$\bar{r} \leq [\bar{r}] \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

\bar{r} ——检测单元平整度均值；

$[\bar{r}]$ ——平整度均值允许值。

A.4 质量检测记录

A.4.1 施工质量控制应逐桥或逐联检测评判，将检测结果记入施工控制档案。

A.4.2 质量检测记录可按表A.2填写。

表 A.2 桥面质量检测报告

标段号:

桥梁名称:

摊铺质量报告					
工程 信息	项目名称				
	施工日期 X年X月X日		天气 ℃		
	起始桩号 KX+XXX		终止桩号 KX+XXX		
摊铺 质量 检测 信息	检测项目		检测数量 个	允许偏差 mm	合格率 %
	(1)	纵断高程			
	(2)	横坡度			
	(3)	平整度			
摊铺 稳定性 分析 信息	检测项目		检测数量 个	规定允许值 mm	标准差 mm
	(1)	纵断高程稳定性			
	(2)	横坡度稳定性			
	(3)	平整度稳定性			
备注					
填表:	复核:	日期:			