ICS
CCS

DB37

山　东　省　地　方　标　准

DB37/T XXXX—2026

公路自应力混凝土桥头搭板技术规范

Technical specification for self-stressing concrete highway bridge approach slabs

（征求意见稿）

2026－XX－XX 发布　　2026－XX－XX 实施

山东省市场监督管理局　　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 2
4　设计与材料 2
4.1　一般规定 2
4.2　结构 2
4.3　材料 7
4.4　配合比设计 8
5　施工 8
5.1　一般规定 8
5.2　新改建工程 9
5.3　养护工程 10
6　质量检测与验收 10
6.1　质量检测 10
6.2　验收 11
附录 A　自应力混凝土膨胀率测试 12
附录 B　膨胀剂掺量确定 13

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。

本文件由山东省交通运输厅提出并组织实施。

本文件由山东省交通运输标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：山东交通学院、山东高速建设管理集团有限公司、德达交通建设发展集团有限公司、山东智行勘察设计院有限公司、德州市公路事业发展中心、德州德单高速公路建设有限公司、山东金曰交通发展集团有限公司。

本文件主要起草人：李晋、陈宝岭、任圣军、杨冰、黄君厚、林存友、翟营德、傅柏先、李洪珍、刘彩虹、许萌、王东、孙成银、毕俊伟、裴德社、张恒根、彭楠楠、马志刚、邵光强、刘胜林、孟庆波、李玉永、许雷、马英强、刘志旺、左珅、马宗晖、于淼章、王永升、王术剑、赵连地、崔新壮、张旭、贾雪娜、崔凤坤、尹成志、董国滨。

公路自应力混凝土桥头搭板技术规范

1 范围

本文件规定了公路自应力混凝土桥头搭板的设计与材料、施工、质量检测与验收的技术要求，适用于各等级公路新建、改建和维修工程。

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 175 通用硅酸盐水泥
GB 50017 钢结构设计标准
GB 50119—2013 混凝土外加剂应用技术规范
GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
GB/T 50010 混凝土结构设计标准
GB/T 50080 普通混凝土拌合物性能试验方法标准
GB/T 50081 混凝土物理力学性能试验方法标准
GB/T 50152—2012 混凝土结构试验方法标准
GB/T 8076 混凝土外加剂
GB/T 13693 道路硅酸盐水泥
GB/T 13992 金属粘贴式电阻应变计
GB/T 23439 混凝土膨胀剂（含第1号修改单）
JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程
JGJ 63 混凝土用水标准
JGJ/T 178 补偿收缩混凝土应用技术规程
JTG D60 公路桥涵设计通用规范
JTG 3362 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范
JTG 5110 公路养护技术标准
JTG 5150 公路路基养护技术规范
JTG 5220 公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程
JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程
JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范
JTG/T F30 公路水泥混凝土路面施工技术细则
DB 37/T 6061.1—2026 装配式预应力混凝土路面技术规范 第1部分：先张法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

自应力 self-stressing

因采用膨胀性水泥或添加膨胀剂使混凝土被钢筋或其他约束体约束时产生的内部压应力。

3.2

自应力混凝土桥头搭板 self-stressing concrete bridge approach slab

由自应力混凝土浇筑而成的板式结构。

3.3

桥头搭板自应力筋 reinforcement for self-stressing in the approach slab

布设在自应力区段内的纵横向钢筋。

3.4

反力钢板 steel reaction plate

置于自应力区段端部，与自应力钢筋焊接，为膨胀提供反力约束的钢板。

4 设计与材料

4.1 一般规定

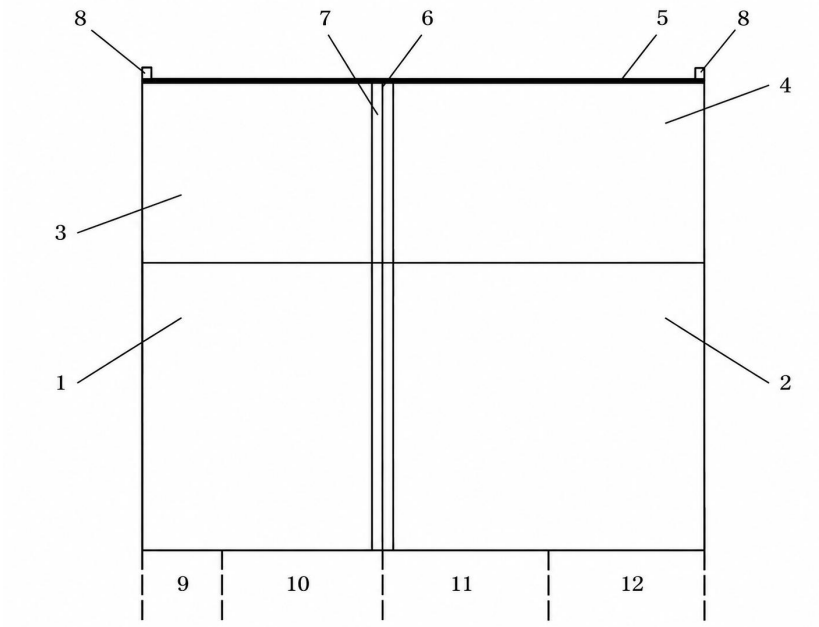
4.1.1 公路自应力混凝土桥头搭板设计应遵循安全可靠、经济适用、技术先进的原则，充分考虑结构耐久性和施工可行性。

4.1.2 设计应结合工程地质条件、交通荷载等级及环境因素，合理确定搭板脱空范围、结构形式、几何尺寸及材料参数。

4.1.3 搭板结构设计应符合 JTG D60 和 JTG 3362 的规定。应考虑桥梁与台后路基差异沉降引起的脱空效应。

4.2 结构

自应力桥头搭板由自应力区段和钢筋混凝土区段组成，如图1。



标引序号说明：

1——左幅板钢筋混凝土区段；

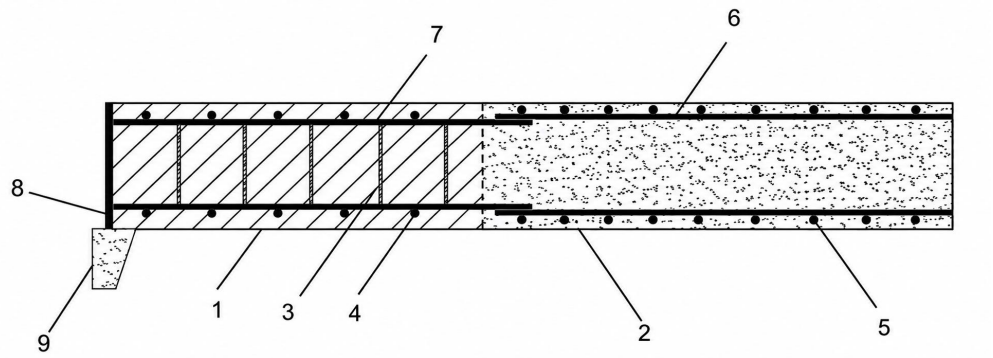
2——右幅板钢筋混凝土区段；

3——左幅板自应力区段；

4——右幅板自应力区段；

5——反力钢板；
6——预切缝；
7——纵向微膨胀缝；
8——牛腿；
9——路缘带；
10——超车道；
11——行车道；
12——硬路肩。

（a）俯视图



标引序号说明：
1——自应力区段；
2——普通混凝土区段；
3——纵向自应力筋箍筋；
4——横向自应力筋；
5——横向钢筋；
6——纵向钢筋；
7——纵向自应力筋；
8——反力钢板；
9——牛腿。

（b）纵断面图

图 1　自应力混凝土桥头搭板结构示意图

4.2.1　搭板长度应充分考虑脱空区的长度，脱空区位于搭板近桥端下方，沿板长呈三角形分布。搭板自应力区段应跨越脱空区并留有余量。

4.2.2　几何尺寸

4.2.2.1　搭板纵向长度宜为 6.0 m～10.0 m，其中自应力区段板长宜为 3.5 m～4.0 m，普通混凝土区段板长宜为 2.5 m～6.0 m，并应符合 JTG D60 中 3.5.5 的规定。搭板宽度根据车道进行分幅布设，左右板幅之间通过纵向微膨胀缝连接而成。

4.2.2.2　搭板厚宜为 30.0 cm～40.0 cm，并应满足结构验算要求。具体尺寸应基于交通荷载、施工条件和经济性确定。

4.2.3　分段长度设计

4.2.3.1　自应力区段

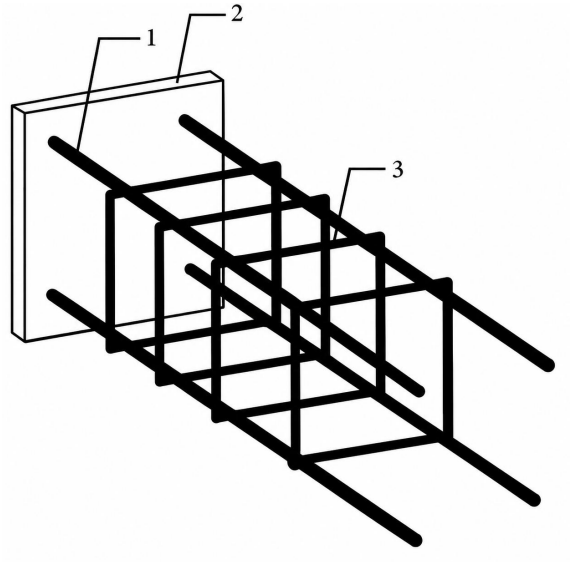
自应力区段位于近桥台侧，跨越脱空区并承担悬空段荷载弯矩，板内自应力参与抗裂验算，不参与承载力验算。

1. 自应力区段计算应满足下列原则

板自重与车辆荷载作用下脱空段产生的荷载弯矩，全部由板内受拉钢筋与混凝土共同承担，自应力仅作为有利效应计入；自应力产生的预压效应可用于抗裂验算。

2. 结构

由反力钢板、自应力钢筋与自应力混凝土组成，结构见图2。



标引序号说明：
1——自应力钢筋；
2——反力钢板；
3——箍筋。

图 2　自应力区段结构示意图

3. 反力钢板

反力钢板高度及自应力钢筋与钢板的均匀垂直焊接要求应符合DB37/T 6061.1—2026中4.3.2.2的规定。反力钢板应等间距布设于搭板近桥端，宽度宜为高度的1～1.5倍，厚度宜为8.0 mm～12.0 mm；其厚度、局部承压及焊缝尚应按GB 50017验算确定。

4. 搭板自应力筋

搭板自应力筋规格及伸入钢筋混凝土区段的锚固长度应符合DB37/T 6061.1—2026的有关规定，锚固长度尚应按JTG 3362复核。自应力钢筋总长应同时满足预应力传递及锚固要求。

5. 自应力区段和钢筋混凝土区段应采用相同强度等级的混凝土，强度等级宜为C35～C45，并应满足结构计算及耐久性要求。

6. 纵向自应力筋采用HRB400钢筋，一端与自应力张拉板内侧垂直焊接，另一端伸入对应的钢筋混凝土区段内。

7. 自应力区段的有效自应力值应按下式计算：

$$\sigma_z = \mu \cdot E_s \cdot \varepsilon_2 \cdots\cdots (1)$$

式中：

σ_z　——所测龄期的自应力值，单位为兆帕（MPa）；

μ　——截面受力方向配筋率；

E_s　——钢筋弹性模量，单位为兆帕（MPa），取 1.96×10^5 MPa～2.0×10^5 MPa；

ε_2　——同配筋约束条件下实测的限制膨胀率。

8. 脱空段搭板应按悬空受力状态验算，自应力区段单位板宽正截面抗弯承载力应按 JTG 3362的相关规定计算。

9. 抗裂验算

脱空段板底（受拉侧）边缘混凝土应力应满足下式：

$$\sigma_{sc} - \sigma_z \leq f_{tk} \quad \cdots\cdots (2)$$

式中：

σ_{sc} ——荷载标准组合下板底边缘拉应力，单位为兆帕（MPa），$\sigma_{sc} = 6M_k/(b \cdot h^2)$；

f_{tk} ——混凝土抗拉强度标准值，单位为兆帕（MPa）。

4.2.3.2 钢筋混凝土区段

钢筋混凝土区段位于脱空区后方，底面支承于处理后的台背路基上，按弹性地基上受弯板计算，其承载能力、裂缝、变形应按JTG D60和JTG 3362进行计算，施工应符合JTG/T 3650的相关要求。

4.2.4 自应力区段与钢筋混凝土区段的连接

4.2.4.1 钢筋混凝土区段强度达到设计强度的70%以上，再浇筑自应力区段。自应力区段与钢筋混凝土区段钢筋应通过搭接传力，搭接长度不小于30d。

4.2.4.2 横向钢筋应根据横向荷载分布、板底不均匀支承、温度收缩确定，并符合JTG 3362的构造要求。反力钢板及连接部位应配置必要的补强钢筋。

4.2.5 纵向微膨胀缝设计

4.2.5.1 纵向微膨胀缝是由预埋在相邻半幅板的连接钢筋与微膨胀混凝土组成。

4.2.5.2 纵向微膨胀缝的宽度宜为10.0 cm～15.0 cm，高度与搭板厚度相同，长度与搭板长度相同；纵向微膨胀缝预切缝宽度宜为4.0 mm～6.0 mm，深度宜为6.0 cm～8.0 cm，缝内灌注热沥青。

4.2.5.3 微膨胀混凝土横向膨胀应力宜为1.0 MPa～2.0 MPa。

4.2.6 设计流程

设计应按图3进行。应先明确工程条件，再协调分段长度、结构与配筋、自应力控制值、材料试配及施工条件；任一验算或验证不满足要求时，应调整相关参数并重新校核。

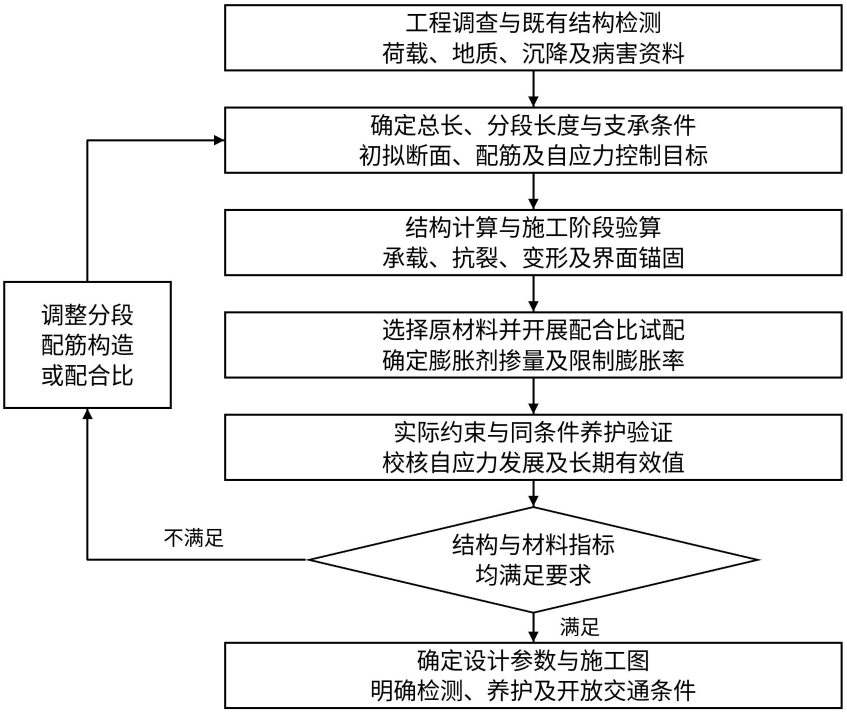


图 3　自应力区段设计流程图

4.3　材料

自应力区段材料应取样进行质量检验，经评定合格方可使用。水泥，集料，普通钢筋等应符合JTG/T 3650相关规定

4.3.1　自应力筋

搭板用自应力筋的通用材料要求应符合DB 37/T 6061.1-2026中5.1.4的规定，钢筋牌号及规格应与设计和本文件4.2.3.1中第4款的要求一致；施工前应检验力学性能及焊接质量。

4.3.2　反力钢板

反力钢板的材质、力学性能及焊接性能应符合设计和GB 50017的规定。

4.3.3　膨胀剂

4.3.3.1　膨胀剂应符合GB/T 23439及其第1号修改单的规定。应按产品类别和型号检验细度、凝结时间、限制膨胀率及抗压强度等适用技术指标，并满足工程设计规定的膨胀发展及体积稳定性要求。

4.3.3.1　进场时应核查产品合格证、出厂检验报告及使用说明，按GB/T 23439的检验规则取样，并按GB 50119-2013的进场检验要求复验细度和水中7d限制膨胀率；设计、合同另有要求时应增加相应项目。产品检验不应替代实际工程混凝土的限制膨胀率及自应力验证。

4.3.3.1　膨胀剂应与工程所用水泥、矿物掺合料及减水剂进行相容性试验。采用复配产品时，应明确各组分及比例，验证早期膨胀、后期体积稳定性和强度；单一组分合格不应替代复配体系验证。

4.3.3.1　膨胀剂应按品种、型号及批次密封防潮储存，受潮结块、超过规定储存期或质量存疑时，应复验合格后使用。

4.3.4　其他外加剂

减水剂等外加剂应符合GB/T 8076和GB 50119-2013的规定，其品种及掺量应与膨胀剂共同试配确定。

4.4　配合比设计

4.4.1　水泥混凝土

水泥混凝土的通用材料要求应符合DB37/T 6061.1-2026中5.1.2的规定。通用硅酸盐水泥应符合GB 175的相关规定，采用道路硅酸盐水泥时应符合GB/T 13693的相关规定，拌合用水应符合JGJ 63的相关规定。

4.4.2　自应力混凝土

4.4.2.1　自应力混凝土应满足设计规定的承载能力及耐久性要求，其强度等级应与钢筋混凝土区段相同。自应力控制值应根据控制截面的抗裂性能、承载能力及变形验算确定。

4.4.2.2　自应力混凝土膨胀率测试应按附录A执行。

4.4.2.3　膨胀剂掺量的确定应按附录B执行。

5　施工

5.1　一般规定

5.1.1　搭板的施工除应符合本文件外，还应符合JTG/T 3650的相关要求。

5.1.2　施工环境温度宜为5 ℃～35 ℃，日温差控制不应超过10 ℃，升温/降温速率不应超过5 ℃/h，且不应在雨、雪、5级及以上大风等恶劣天气下进行室外作业。

5.1.3　首批生产应进行工艺验证，确认膨胀剂掺量、混凝土浇筑顺序、钢筋及钢板约束、养护制度和自应力监测方法，验证结果应作为后续施工控制的依据。

5.1.4　施工前应编制施工方案，明确生产批次、浇筑、养护、质量检测及开放交通条件；改建和维修工程应制定交通组织及既有结构保护措施。

5.1.5　搭板浇筑前应检查桥台牛腿、路基及板底支承条件，复核支承范围、高程、坡度和锚固位置，板底调平及填充应密实，不应存在影响受力的悬空。

5.2　新改建工程

5.2.1　钢筋绑扎。焊接反力钢板与纵向自应力筋，绑扎纵向自应力筋箍筋，固定反力钢板于模板上，绑扎横向自应力钢筋、钢筋混凝土区段的纵向钢筋和横向钢筋。

5.2.2　应在浇筑前完成隐蔽工程检查，检查合格后方可浇筑；构件编号应与原材料批次、配合比及监测记录对应。

5.2.3　浇筑钢筋混凝土区段，混凝土应振捣密实，按JTG/T 3650规定及时覆盖、保湿养护。与自应力区段连接的施工界面应凿毛、清理并保持湿润。

5.2.4　膨胀剂及复配组分应单独计量，投料顺序、搅拌和浇筑应按经验证的工艺进行。

5.2.5　养生与开放交通

1. 钢筋混凝土区段强度达到设计值的70%后，浇筑自应力区段；自应力混凝土浇筑后应进行不少于7d的连续水养生，实际养护制度尚应满足经试配验证的自应力形成要求。

2. 开放交通前，搭板、湿接缝应达到设计规定强度，有效自应力、锚固、支承及行车平顺性应检验合格。

5.2.6 施工工序

自应力混凝土桥头搭板的施工工序应按照图4的要求，改建和维修工程尚应先完成既有结构处理和病害处治。

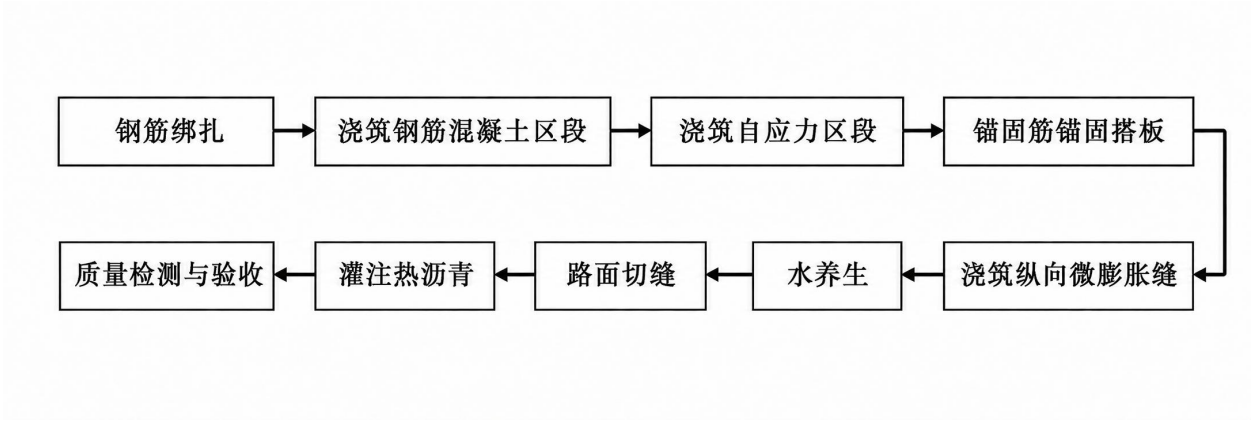


图 4 自应力混凝土桥头搭板施工工序

5.3 养护工程

5.3.1 养护工程应建立病害调查及检测档案，对沉降、脱空、裂缝、钢筋锈蚀和排水状况进行记录；保留构件、桥台牛腿及锚固部位应有检测、结构复核及处置结论。

5.3.2 台背路基、基层及板底脱空处治应分工序检查，核查材料、压实或注浆记录、处治范围、支承密实性及高程。隐蔽工程检验合格后，方可安装搭板或覆盖施工。

5.3.3 新旧结构衔接、植筋或锚栓、接缝界面、防水及排水应逐处检验；需要现场拉拔或荷载验证时，应按设计规定的方法和判定值执行。维修后应复测高程、错台及支承状态，并与维修前记录对照。

5.3.4 其余工序参照本文件5.2的相关规定。

6 质量检测与验收

6.1 质量检测

6.1.1 施工记录、试验报告、质量检查文件应完整、真实，并整理归档，作为竣工验收的依据。

6.1.2 应按施工工艺与进度要求，配备相应的质检仪器设备和人员。对各工艺环节的各项质量要求应做到及时检测，根据检测结果对施工进行动态控制，保证施工各项质量指标合格、稳定。

6.1.3 原材料应按本文件4.3进行进场验收与复验；膨胀剂产品应按GB/T 23439检验，实际混凝土限制膨胀率应按GB 50119-2013附录B试验，二者不应相互替代。混凝土强度、拌合物性能及构件自应力应分别检测。

6.1.4 浇筑前应检查钢筋规格、数量、间距、保护层、焊接、锚固、反力钢板及监测元件。隐蔽工程检查应符合JTG/T 3650及GB 50204的有关规定。

6.1.5　限制膨胀率试验报告应注明配合比、约束装置、试件组数、初始读数、养护制度和检测龄期；增加的同条件或与实际约束相匹配的试验应单独报告，不应与标准试验结果混合统计。

6.1.6　构件应变测量应按GB/T 50152-2012中6.4实施，自应力评价应符合附录A的规定。报告应包含测点布置、校准记录、初始读数、温度修正、适用约束条件和各控制截面结果；测点损坏或记录缺失时，应补充经验证的等效检测，不应仅用其他截面平均值替代。

6.1.7　施工过程中发现质量缺陷时，应及时修整，必要时应停工整顿，查找原因，提出处置对策恢复到正常施工工况和良好质量状态再继续施工。

6.1.8　隐蔽工程应拍摄照片或进行录像，作为现场记录保存。照片或录像应标注工程部位、拍摄时间、拍摄人员，保存期限应不少于路面设计基准期，并按规定归档。

6.2　验收

6.2.1　工程开始前应按下表1进行首件试验检测，用于指导后续工程的施工

6.2.2　新建和改建工程应按JTG F80/1中搭板及相关分项工程的规定检验评定，维修工程应按JTG 5220的相应规定检验评定。自应力混凝土桥头搭板的实测项目尚应符合表1及本文件的要求。

6.2.3　表1中限制膨胀率及自应力的设计值，应为设计文件明确的相应龄期、约束及养护条件下的控制下限和允许上限。验收时应核对龄期和试验条件；强度、膨胀性能、自应力及锚固等项目不合格时，应处治并复检合格。未列出的有关实测项目应按相应工程标准及设计文件检验。

表 1　实测项目

检查项目		质量要求	检查频率	检查方法（标准）
自应力区段	强度	符合设计规定强度及相应强度评定要求	不少于 2 组	GB/T 50081
	限制膨胀率	满足设计规定龄期及养护条件的控制下限和允许上限	不少于 3 组；每组 3 件	GB 50119—2013 附录 B
	自应力值	各控制截面满足相应龄期设计控制范围	不少于 3 处	GB/T 50152—2012
纵向微膨胀接缝	强度、限制膨胀率	符合接缝设计强度及规定龄期膨胀性能要求	不少于 2 处	GB/T 50081；GB 50119—2013 附录 B

注1：钢筋混凝土区段、自应力区段及湿接缝的强度应分别检验；开放交通及其他提前受力工序应留置同条件试件。尺寸偏差为实测值减设计值。

注2：限制膨胀率的标准试验与构件自应力检测分别评价，GB/T 50152—2012用于应变测量，不替代自应力确定所需的约束分析及试验验证。

附录 A　自应力混凝土膨胀率测试

A.0.1　配合比试配的限制膨胀率与标准约束试件的膨胀应力应按 GB 50119—2013 附录 B 测定。

A.0.2　构件应变测量应符合 GB/T 50152—2012 中 6.4 的规定。采用金属粘贴式电阻应变计时，仪器应符合 GB/T 13992 的规定。测点应覆盖自应力区段两端、中部及计算控制截面，并设置温度测点。测点数量和位置应在检测方案中明确，能够反映纵向及截面内的非均匀变化。

A.0.3　采用钢筋应变评价自应力时，应在浇筑前完成仪器校准、初始读数及保护，记录自应力形成过程，修正温度、仪器漂移及其他非膨胀作用。钢筋处于弹性工作状态、约束体系可按单向内力自平衡评价时，可依据修正后的钢筋机械应变、钢筋弹性模量及实际配筋，按 DB 37/T 6061.1-2026 中 5.2.2 确定自应力，并与同条件约束试验结果校核。

A.0.4　应观测 7d、14d、28d 和 90d 等关键龄期的应变、温度和自应力发展情况，早期膨胀较快阶段应加密观测。

附录 B　膨胀剂掺量确定

B.0.1　膨胀剂掺量应以其质量占胶凝材料总质量的百分比表示，胶凝材料总质量包括水泥、矿物掺合料和膨胀。复配膨胀剂应同时列明各组分用量。应注明内掺或外掺方式，不应混用不同质量基准的掺量。

B.0.2　应根据设计自应力、规定龄期限制膨胀率及允许上限，结合产品性能、工程温度、约束程度和养护条件进行试配。8%～12%仅可作为有试验依据的相应产品的初选参考，实际掺量应通过试验确定；采用 DB 37/T 6061.1—2026 中 4.3.2.4 相应构造时，还应满足其适用要求。

B.0.3　试配宜设置不少于 3 个掺量水平，在水胶比、胶凝材料总量及其他主要条件受控的情况下，比较工作性、规定龄期强度、限制膨胀率、膨胀发展及后期体积稳定性，必要时增加不掺膨胀剂的对比试验。

B.0.4　各试配应按 GB 50119—2013 附录 B 进行限制膨胀率试验，并按附录 A 验证实际约束和同条件养护下的自应力。施工配合比应从同时满足强度、工作性、膨胀性能、有效自应力及后期稳定性要求的方案中确定。

B.0.5　纵向微膨胀接缝应按填充密实、抗裂和体积稳定要求单独试配，不应直接沿用自应力区段掺量。膨胀剂品种、来源、复配比例或主要原材料及养护条件发生变化时，应重新验证。