**广东省地方标准修订计划**

**《高性能沥青砼薄层设计与施工技术规程》**

**（初稿征求意见稿）**

**编制说明**

**《高性能沥青砼薄层设计与施工技术规程》编写组**

**二〇二五年三月**

**目录**

[1编制的背景、必要性和目的 1](#_Toc12943)

[1.1标准编制的背景 1](#_Toc6840)

[1.2标准编制的目的 1](#_Toc18958)

[1.3标准编制的必要性 2](#_Toc9548)

[2编制的指导思想与原则 3](#_Toc13764)

[2.1编制的指导思想 3](#_Toc17392)

[2.2编制原则 3](#_Toc10271)

[3已有的工作基础 4](#_Toc10028)

[3.1 工作基础 4](#_Toc24616)

[3.2 项目经费保障 4](#_Toc10234)

[3.3 人才保障 5](#_Toc30884)

[4编写单位、编写人员及分工 5](#_Toc19701)

[4.1编制单位 5](#_Toc258)

[4.2编写人员及分工 6](#_Toc1549)

[4.3编制组工作制度 7](#_Toc14022)

[5进度计划安排 8](#_Toc15038)

[6采标情况 8](#_Toc11100)

[7重大意见处理情况 8](#_Toc26398)

# 1编制的背景、必要性和目的

**1.1标准编制的背景**

截至2023年底，广东省高速公路总里程达1.25万公里，位居全国第一。作为交通强国建设试点，构建更加安全、便捷、高效、绿色的道路交通网络成为广东省高质量发展的新要求，也是广东省交通行业“十四五”期间发展的重要目标。

沥青路面表层是保证路面性能的第一道防线，不仅要直接承受行车荷载作用，同时还要受到水、温环境的影响，其性能好坏直接影响行车的安全、通畅和舒适。广东地区属于亚热带季风气候，夏季高温多雨且持续时间长，在重、特重交下沥青路面尤其是表面层的功能及耐久性能承受巨大的考验。近20年来，广东省先后尝试了4~5cmmAK、AC、SMA等不同种类的抗滑磨耗层技术，但在应用过程中，逐渐暴露出了一些问题：1）表层结构设计与层位功能定位不匹配，过厚的表层设计与优质石料供给匮乏之间的矛盾极为突出；2）桥、隧铺装层结构设计保守，过分迁就相邻路基段沥青中上面层结构，不仅增加了桥梁自重，限制了后期铺装层养护方案的选择，同时也增加了工程建设不必要的造价，造成了资源浪费；3）表层密水与抗车辙、抗滑之间的矛盾一直没有得到有效解决，高温车辙、水损坏现象时有发生，抗滑耐久性不足问题长期困扰着路面管养部门；4）NovaChip、高粘弹超磨耗层、超高性能排水磨耗层等各种磨耗层技术较好提升了在役路面的抗滑性能，但目前的薄层技术设计缺乏针对性，往往一种产品包打天下，适应性、耐久性与经济性不能平衡。

国内、行业或地方关于高性能沥青沥青混合料薄层技术标准方面的研究有所缺失，仅在北方几个省市有所研究，没有针对湿热多雨地区特点的高性能表层混合料设计及施工技术的研究。因此，在广东省交通运输行业开展《高性能沥青砼薄层设计与施工技术规程》的研究工作能够代表发展方向，具有很大的必要性和先进性。

**1.2标准编制的目的**

本规范将基于不同的应用场景（新建高速、运营高速、市政道路等）和不同的应用工况（路基段、桥面、隧道等）对加铺薄层罩面的需求，从高性能沥青砼的适用性、设计原则、原材料、混合料设计、混合料施工及质量管理验收等方面建立一套适用于广东湿热多雨气候的、更规范的高性能沥青砼磨耗层设计及施工技术，以实现高性能沥青砼磨耗层技术的系统化和完整化。

**1.3标准编制的必要性**

自21世纪以来，我国公路建设在技术标准化领域取得显著进展，逐步构建了覆盖设计、施工、养护全生命周期的沥青路面技术体系。以《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）、《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2017）、《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）为核心，形成了结构设计、工艺控制、性能评价的闭环管理框架，该标准体系聚焦常规结构层（5-8cm），对薄层技术（≤3cm）的适配性严重不足，导致材料设计、工艺参数、质量评价等环节存在系统性技术断层，难以满足薄层罩面、极薄层（<1.5cm）及“白改黑”等新型场景需求。

随着基础设施进入建养并重阶段，尤其是15年设计寿命陆续到期与重载交通普及化，交通运输部于2018年和2021年相继发布预防性养护专项规范，推动行业向全生命周期科学管养转型。而《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142-2019）及《公路沥青路面预防养护技术规范》（JTG/T 5142-01-2021）虽引入超薄罩面概念，但技术条款仍局限于SMA、AC等常规混合料类型，对厚度小于3cm薄层沥青罩面、复合结构罩面（如“白改黑”界面处理）的关键参数缺失系统性规定，尤其在施工工艺衔接、界面处理剂选择、层间协同变形控制等方面缺乏可操作性指导；并且该规范以通用性为导向，约束效力不足，未能融合气候、荷载及结构特征的地域差异性，导致技术条款的区域适应性薄弱，缺乏基于环境分区、交通等级及基层类型的动态调整机制。

对比国内外相关标准，国际规范如《NovaChip System Design and Construction Guide》虽明确特定工艺要求，但其技术体系自1988年沿用至今未更新迭代，无法适配国内新材料与新工况；国内地方标准（如DB35/T 1722-2017、DB45/T 2531-2022、DB43/T 2052-2021）及团体标准（T/CECS G:M53-01-2019）虽填补了部分技术空白，但局限于工艺类型或区域场景；每种标准只针对了某一种技术产品，不能适用所有的场景；只针对预防性养护使用，缺少应用于新建路面的技术说明；并且，规范中没有涉及智能化、无人化施工技术的应用及质量控制方法；因此，其技术条文深度不足，难以支撑全行业推广。

本标准针对不同的应用场景（新建高速、运营高速、市政道路等）和不同的应用工况（路基段、桥面、隧道等）对加铺薄层罩面的需求，结合高性能沥青砼薄层技术的研究成果和工程应用经验，提出一套适用于广东湿热多雨气候的涵盖高性能沥青砼的适用性、设计原则、原材料、混合料设计、混合料施工及质量管理验收等等方面的技术条文，除深化完善现有标准对于沥青路面加铺薄层罩面的技术要求和施工工艺外，还提出采用北斗高精度定位智能压实技术与云端调度无人驾驶机群协同作业条款。本规范的编制，是对上述规范和标准不完善之处的有益补充，可为各类型高性能罩面技术在不同工况条件下的应用提供指导性意见。

# 2编制的指导思想与原则

### 2.1编制的指导思想

《高性能沥青砼薄层设计与施工技术规程》制订遵循以下指导思想：

一是服务省内、服务工程。体现规范为省内服务的指导思想，紧紧围绕广东省科学发展对高性能沥青路面的迫切需求，对高性能沥青混合料薄层路面的材料性质、配合比设计、施工工艺、质量标准等开展规范制订工作。

二是实用规范、指导生产。本次规范制定的目的就是指导广东省高性能薄层沥青混合料应用的规范化，根据已有研究成果及推广应用的经验，广泛征求相关专家的意见，深入总结各工程项目的好经验好做法，共同做好规范制订工作。

三是保质保量、及时规范。项目第一承担单位广东华路交通科技有限公司及项目负责人确保充足的人力、物力投入到规范制订工作。按照省市场监督管理局和标委会的相关要求，项目执行过程中及时汇报工作进展，做好大纲、征求意见稿、送审稿和报批稿等各阶段工作，按时、高质量、规范化、程序化地完成标准制订工作。

### 2.2编制原则

《高性能沥青砼薄层设计与施工技术规程》制订工作的原则主要包括以下四个方面：

一是制订工作要突出重点、有的放矢。针对高性能薄层沥青混合料的特点及施工控制的关键技术，从高性能薄层沥青混合料的材料要求、设计标准、施工工艺、质量控制标准等方面开展标准的制定工作。

二是技术内容要科学、合理、可操作。积极吸纳近年来国内最新研究成果；吸纳近年来经工程验证的成熟技术和好经验、好做法；积极采用经验证符合我国国情的国际标准和国外先进标准；广泛征求主管部门、项目业主、设计、设备企业等的意见，凝聚共识。制订的技术内容要充分考虑工程实施的可行性和可操作性。

三是与相关规范要协调一致。注重规范间协调一致、互为补充、系统配套的原则，处理好本标准与《公路沥青路面施工技术规范》JTGF40-2004、《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTGE20-2011、《公路工程质量检验评定标准》JTGF80/1-2004等行业规范的关系，理清主从，按照《中华人民共和国标准化法》、《广东省标准化条例》的要求开展制订工作。

四是充分依托科研成果，紧密结合实际应用经验。充分依托项目第一承担单位广东华路交通科技有限公司已完成“HET高性能经济型薄层技术研发与应用”、“基于资源节约的桥面铺装高性能沥青混凝土材料应用研究”和“基于超薄磨耗层的耐久型沥青路面结构设计理论与关键技术研究”科研课题的研究成果，结合高性能薄层路面在广东省的实际应用情况，总结应用经验，保证本标准的可实施性。

# 3已有的工作基础

**3.1 工作基础**

2000年前后，广东华路交通科技有限公司作为广东省交通科研所的前身，开始进行改性沥青的研究，高聚物化学网构改性沥青技术获得了广东省科学技术奖，2014年，广东华路交通科技有限公司承担的高PG等级改性沥青在重载交通复合式路面面层中应用研究获得广东省公路学会技术奖，这些研究成果为后续薄层处治技术研究及应用提供了有力支持。近年来，围绕公路建设与养护工程中存在的技术问题及需求，华路公司/交科研发公司研发了沥青指纹识别技术、沥青路面全断面渗水及均匀性检测系统、基于数字全息的路面状况三维检测系统、HET系列高性能抗滑表层、EST高性能环保型抗滑封层、GZS温拌再生剂、双疏长效反光标线等多种技术产品。其中，2020年公司自立项《高性能经济型薄层处治技术研究及应用》，并开展了持续深入的研究，自主研发了高性能专用改性沥青、特制增强型骨架级配以及特制高性能粘结层,形成了依据项目特点定制的科学、高效、节约型铺面新技术，该技术由特制高性能粘结层和1.0~3.0cm的高性能沥青混合料组成，具有抗高温、抗水损、抗老化、抗疲劳开裂及抗滑耐久等优良性能，涵盖了新建和养护两个系列，适用于不同工况路面的抗滑表层。公司将研发成果进行了转化，推出了高性能经济型薄层处治技术。2020-2022年，华路公司进行了《基于超薄磨耗层的耐久型沥青路面结构设计理论与关键技术》和《基于资源节约的桥面铺装高性能沥青混凝土材料应用研究》，在湛江大道成功进行了试验路铺筑，经后期跟踪检测，路面使用性能良好。另外，2022年公司自立项《薄层沥青混合料设计方法研究》，并开展了持续深入的研究，上述课题研究及工程应用均为该标准的编制奠定了坚实基础。

**3.2 项目经费保障**

广东华路交通科技有限公司历经64年的不断积累与发展，汇聚了超过1600人的员工队伍，其中博士、硕士110多名，教授级高工、高级工程师170多人。拥有占地13亩、建筑面积近7000平方米的公司总部和占地54亩、建筑面积9600平方米的研发检测基地，配置了价值6000多万元的先进科研与试验检测仪器设备，具有较强的综合实力。2020-2023年，公司投入《基于超薄磨耗层的耐久型沥青路面结构设计理论与关键技术》和《基于资源节约的桥面铺装高性能沥青混凝土材料应用研究》《薄层沥青混合料设计方法研究》等科研的探究经费约500万元，为申报单位标准化提供了足够的项目经费。可见，编写组具备充足的项目经费开展该标准的编制工作。

**3.3 人才保障**

截至2023年12月底，华路公司在岗职工总数1672人，平均年龄约36岁，其中博士22人、硕士254人，教授级高工14人、高级工程师261人，工程师589人。

多位项目组成员曾作为主要研究人员参与课题《基于超薄磨耗层的耐久型沥青路面结构设计理论与关键技术》、《基于资源节约的桥面铺装高性能沥青混凝土材料应用研究》、《薄层沥青混合料设计方法研究》的研究工作，在薄层方面经验丰富，为本标准编制提供了便利条件。且组成员大多都长期在一线从事路面养护技术研究、试验检测、技术咨询工作，积累了丰富的工程经验；且部分人员曾作为主要研究人员参与多项国家标准、行业标准、团体标准、地方标准、企业标准的研究和编制工作，在标准编制方面具有一定的经验，为本标准的编制提供了便利条件。目前，项目组成员均在科研一线工作，项目组可把主要时间和精力投入到本地方标准的编制工作中，完成该项标准的编制。

# 4编写单位、编写人员及分工

### 4.1编制单位

**主编单位**： 广东华路交通科技有限公司（以下简称华路科技），原广东省交通科学研究所，为广东省交通集团有限公司全资科技型子公司，广东省高新技术企业，国务院国资委“科改企业”,主要从事公路交通“科技研发、工程检测、工程监理、设计咨询、设备计量”等五大技术咨询服务业务。华路科技汇聚了部级公路交通安全与应急保障技术及装备交通运输行业研发中心、广东省交通科技协同创新中心、广东省隧道工程安全与应急保障技术及装备企业重点实验室、广东省公路水运工程产业计量测试中心、广东省交通集团科技研发中心等多个科技创新平台，获得国家和省部级优质工程奖15项、科学技术奖138项、国家专利400多项。公司具备交通运输部公路工程甲级检测、水运工程材料甲级检测、公路工程综合甲级监理等资质。

**参编单位**：广东交科技术研发有限公司源于原广东省交通科学研究所路桥研究室,是广东华路交通科技有限公司全资子公司。公司是集道路工程新材料研发及应用、路面使用性能检测、材料试验设计、施工技术咨询、工程技术研发、科技创新咨询等技术服务为一体的国家高新技术企业、专精特新中小型企业。近年来，围绕公路建设与养护工程中存在的技术问题及需求，研发了沥青指纹识别技术、双疏长效反光标线、EST 高性能环保型抗滑封层、GZS 温拌再生剂、性能高性能改性沥青、改性乳化沥青、不粘轮乳化沥青，成果应用于100多个重大项目；开发了沥青路面全断面渗水及均匀性检测系统、基于数字全息的路面状况三维检测系、微观纹理重构机器人等技术与装备，应用于广东省50多个项目。

**参编单位：**广东能达公路养护股份有限公司经营范围涉及高速公路养护、路桥维修、市政园林、交安工程等业务，公司已经发展成为集研发、施工、设计与咨询为一体，以高速公路养护为主业的综合性企业，为国家高新技术企业、专精特新中小型企业；常年承接的高速公路养护总里程约5000公里，业务范围涉及广东、广西和湖北等地。参与省内外多条高速公路的日常养护及大中修施工工程，如广东茂湛高速、江罗高速；广西玉铁高速、岑罗高速；湖北大广南高速、汉鄂高速等涉及沥青路面铣刨重铺、白加黑、就地热再生、AST精固封层施工等；编制的广东省地方标准《高速公路日常养护作业规范 土建》（DB44/T 2254-2020），规范提升了广东省的公路养护作业水平。

**参编单位**：广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司业务范围主要涉及公路、市政、建筑和风景园林等行业，可提供规划研究、工程咨询、勘察设计、工程监理、工程检测、项目管理、工程（养护）施工等工程产业链一体化的综合性技术服务。公司长期承担广东省国省道及高速公路的养护设计，涉及广惠高速、深汕高速等项目的路面结构修复、桥梁加固等。其技术团队在湿热气候区抗车辙、抗水损害等关键技术上具有显著优势，相关成果通过地方标准（如DB33/T 2113-2018超薄磨耗层施工规范）推广应用；参与编制《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142-2019）等国家标准，推动预防性养护技术标准化。

**新增参编单位说明**：在组织标准制定过程中收到佛交科天诺（广东）材料有限公司、广东省路桥建设发展有限公司、广东交通实业投资有限公司、广东省南粤交通投资建设有限公司、广东和立交通养护科技有限公司共同参与标准编写工作的申请。华路公司与各参编单位商议决定，广东和立交通养护科技有限公司作为该标准成果依托工程的设计单位，广东省路桥建设发展有限公司、广东省南粤交通投资建设有限公司、广东交通实业投资有限公司作为标准成果依托工程的建设管理单位，佛交科天诺（广东）材料有限公司作为标准成果的合作科研伙伴，对标准在工程设计、建设管理等内容的研究具备较强的专业优势，为确保该标准数据来源可靠，适用性更强，拟增加“广东和立交通养护科技有限公司、佛交科天诺（广东）材料有限公司、广东省路桥建设发展有限公司、广东省南粤交通投资建设有限公司、广东交通实业投资有限公司”作为本标准的参编单位。

**参编单位**：佛交科天诺（广东）材料有限公司长期从事公路工程新材料、新技术的研发与推广，对沥青超薄磨耗层及各种高性能沥青混合料具有丰富的研发经验和施工经验。公司在佛山市高明区建设了新材料示范基地，占地56.99亩，总投资1.3亿元，涵盖特种沥青生产、功能沥青混合料生产、沥青仓储等单元，目前已进入试运行阶段。此外，公司开发的废轮胎胶粉改性沥青技术被列入2024年佛山市推荐绿色技术。

**参编单位**：广东省路桥建设发展有限公司从事高速公路其配套设施的投资、建设、经营、管理，公司负责运营管理的高速公路项目包括京珠南、汕梅、云梧、二广、惠清等高速公路收费总里程1714公里。近几年来，辖管的广佛肇、惠清、二广等路段采用开级配、半开级配、密级配高性能沥青砼薄层及封层对服役路面进行预防性养护，累计实施面积达到1000万m2，大幅改善了路面的行车安全性能、舒适性能。公司在高性能沥青混凝土薄层及超薄磨耗层养护方案制定、施工质量控制与管理等方面具丰富的经验。

**参编单位**：广东交通实业投资有限公司业务板块包括高速公路投资建设、营运、公路养护、机电养护、信息系统研发和集成以及非高速公路资产管理，公司高速公路专业营运管理里程将近700公里。近几年来辖管的梅河、兴畲等高速部分路段采用了HET、Novachip、SMA等多种高性能沥青砼薄层进行预防性养护，累计实施面积达到500万m2，总体应用效果良好。公司在高性能沥青混凝土施工管理与质量控制上具有一定经验。

**参编单位**：广东省南粤交通投资建设有限公司从事交通建设投融资，政府还贷高速公路建设、经营和管理，负责营运和建设的高速公路总里程2100多公里，其中辖管的云湛、韶赣高速、广中江高速养护及扩建部分路段的路、桥、隧等多种场景采用了高性能沥青砼薄层对服役路面进行预防性养护，通车数年总体应用效果良好。公司在高性能沥青混凝土抗滑表层施工管理与质量控制等方面上具有一定经验，尤其在长、特长隧道养护管理方面经验丰富。

**参编单位**：广东省和立交通养护科技有限公司从事桥梁道路养护设计、岩土工程设计及技术咨询、公路工程试验检测、路桥维修加固施工等业务，为路桥养护提供一站式的技术解决方案与服务。公司参与了广东省多个养护项目中高性能沥青薄层、超薄磨耗层的设计，在高性能沥青混凝土薄层设计等方面具有丰富经验。

### 4.2编写人员及分工

由广东华路交通科技有限公司、广东交科技术研发有限公司、广东省路桥建设发展有限公司、广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司、广东能达公路养护有限公司、广东省南粤交通投资建设有限公司、广东交通实业投资有限公司、广东和立交通养护科技有限公司、佛交科天诺（广东）材料有限公司从事本标准相关工作的人员组成项目组，编制人员与分工如下表所示。

**表4.2编写人员及分工**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 主编单位：广东华路交通科技有限公司 | | |
| 姓名 | 职务/职称 | 分工 |
| 吴传海 | 总工程师/教高 | 负责本标准第一至第九章的编制审核及相关调研、研究的组织工作。 |
| 周勇 | 高级工程师 | 负责本标准第六、七、八、九章的编写，参加标准审核工作。 |
| 肖凤 | 工程师 | 负责本标准第五、六、九章的编写，参加标准审核工作。 |
| 陈楚鹏 | 高级工程师 | 负责本标准第五、七、九章的编写，参加标准审核工作。 |
| 刘海军 | 高级工程师 | 负责本标准第七、八、九章的编写，参加标准审核工作。 |
| 参编单位：广东交科技术研发有限公司 | | |
| 李善强 | 董事长/教高 | 负责本标准第一至四章的编写，参加标准审核工作。 |
| 许新权 | 总工程师/教高 | 负责本标准第四至九章的编写，参加标准审核工作。 |
| 王志祥 | 高级工程师 | 负责本标准第二至五章以及附录的编写，参加标准审核工作。 |
| 邓星鹤 | 高级工程师 | 负责本标准第三、五、七章以及附录的编写，参加标准审核工作。 |
| 陈富廉 | 工程师 | 负责本标准第六、七章以及附录的编写，参加标准审核工作。 |
| 参编单位：广东能达公路养护股份有限公司 | | |
| 马尉倘 | 高级工程师 | 负责本标准第七、八章以及附录的编写，参加标准审核工作。 |
| 吴鹏 | 高级工程师 | 负责本标准第七、八章以及附录的编写，参加标准审核工作。 |
| 参编单位：广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司 | | |
| 胡志涛 | 高级工程师 | 负责本标准第五、七章以及附录的编写，参加标准审核工作。 |
| 刘虎跃 | 高级工程师 | 负责本标准第五、七章以及附录的编写，参加标准审核工作。 |
| 参编单位：佛交科天诺（广东）材料有限公司 | | |
| 曾国东 | 高级工程师 | 负责本标准第三、六章以及附录的编写，参加标准审核工作。 |
| 李浩 | 高级工程师 | 负责本标准第三、六章以及附录的编写，参加标准审核工作。 |
| 参编单位：广东省路桥建设发展有限公司 | | |
| 薛连旭 | 教授级高工 | 负责本标准第四、五章以及附录的编写，参加标准审核工作。 |
| 黄治国 | 高级工程师 | 负责本标准第四、五章以及附录的编写，参加标准审核工作。 |
| 参编单位：广东交通实业投资有限公司 | | |
| 刘峰 | 高级工程师 | 负责本标准第四、九章以及附录的编写，参加标准审核工作。 |
| 参编单位：广东省南粤交通投资建设有限公司 | | |
| 陈沃浩 | 高级工程师 | 负责本标准第五、九章以及附录的编写，参加标准审核工作。 |
| 参编单位：广东和立交通养护科技有限公司 | | |
| 梁雄 | 高级工程师 | 负责本标准第五、九章以及附录的编写，参加标准审核工作。 |

### 4.3编制组工作制度

本标准将实行主编负责制，本标准的立项申报、编制、征求意见、送审、报批等过程均由主编负责组织，并负责该标准编制过程中用到的资源配置、方案制订、进度管理等。副主编协助主编开展各项方案实施及管理等工作。

①主编掌握课题的进度以及课题遇到的相关问题，并做好总结分析等工作；编制任务分配后，编制组定期召开讨论会议，讨论本标准编制的技术问题、进度及下一步的工作计划；

②根据课题工作的需要召开专家咨询会议或者向相关专家进行主动咨询；

③定期组织课题参与单位交流课题进度以及成果质量的讨论。

# 5进度计划安排

本标准具体工作进度计划如下表：

**表5标准进度计划安排**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 阶段 | 进度安排 | 月数 |
| 1 | 初稿审查 | 2023年12月-2024年9月 | 9 |
| 2 | 初稿定向审查 | 2024年10月-2025年4月 | 6 |
| 3 | 征求意见稿征求意见 | 2025年5月 | 1 |
| 4 | 送审稿 | 2025年6月 | 1 |
| 5 | 总校 | 2025年7月 | 1 |
| 6 | 报批 | 2025年8月 | 1 |

# 6采标情况

无采用国际标准。

# 7重大意见处理情况

标准编制过程中，编制组内若出现重大分歧，拟采用的处理方式有以下三种，直至问题顺利解决。

1. 组织编制组成员召开内部讨论会，结合理论、经验和实际应用情况，对出现的重大分歧进行讨论、分析；
2. 分析重大分歧产生的原因，开展试验验证；
3. 邀请相关专家召开评审会，对编制组出现的重大分歧进行专项分析。