

建设行业

JIANSHE HANGYE

SHIYANYUAN GANGWEI KAOHE PEIXUN JIAOCAI

试验员

岗位考核培训教材

白建红 马洪晔 编著



中国建筑工业出版社

建设行业试验员岗位 考核培训教材

白建红 马洪晔 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建设行业试验员岗位考核培训教材/白建红, 马洪晔编
著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2017. 4
ISBN 978-7-112-20530-1

I. ①建… II. ①白… ②马… III. ①建筑材料-材料
试验-岗位培训-教材 IV. ①TU502

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 044367 号

本书作为建设行业试验员岗位考核培训教材, 简明扼要地阐述了与之相关的法律法规和工程技术标准。对试验员岗位基础知识、施工现场试验工作、常用建筑材料试验、建筑施工试验、配合比设计、工程实体质量与使用功能检测和市政工程试验, 从相关标准、试验项目、组批原则、取样方法、试验方法和试验结果计算评定等工作依据现行标准进行了深入浅出的论述。旨在提高建设行业试验人员的技术素质, 确保检测试验工作质量。内容共计 8 章 50 节, 所有内容均在目录中列出索引, 以方便读者查找。

本书内容丰富, 不仅能作为建设行业试验员岗位考核培训教材, 同时也是一部建设工程检测机构和施工技术人员的参考书。

责任编辑: 封 毅 张瀛天

责任校对: 王宇枢 党 蕾

建设行业试验员岗位考核培训教材

白建红 马洪晔 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京市书林印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 28 字数: 696 千字

2017 年 3 月第一版 2017 年 3 月第一次印刷

定价: 70.00 元

ISBN 978-7-112-20530-1

(30234)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

建设工程质量检测试验工作是一个由施工现场抽取试样、委托送检、监理单位见证、检测单位验收试样并对试样进行试验或 directly 对现场实体进行检测、最终出具试验报告的系统工程。系统中的参与各方同时肩负着真实客观评价建设工程质量的责任。

同时，检测试验工作也是建设工程质量管理工作中的重要组成部分，是确保真实客观地评价工程质量的科学手段和依据之一。为了保证检测试验工作的科学性、公正性、准确性，必须加强对建设工程质量检测机构检测人员和施工企业试验人员的培训，提高检测试验人员的业务素质。为此，北京市建设工程质量检测方面的有关专家和人员编写了本书，作为建设行业试验员岗位考核培训教材。本书内容涉及了相关的法律法规和工程技术标准、岗位基础知识、施工现场试验工作、常用建筑材料试验、建筑施工试验、配合比设计、工程实体质量与使用功能检测和市政工程试验，简明扼要地阐述了现行相关标准、基本概念、试验项目、组批原则、取样方法、试验方法和试验结果计算评定等知识，共 8 章 50 节。

本书内容丰富，深入浅出，具有较强的可操作性，除可作为建设行业试验员岗位考核培训教材外，还兼有学习价值和工具书特点，也是一部建设工程检测机构、工程监理和施工技术人员参考书。

由于参编人员时间紧迫和水平有限，加之建设工程技术标准变化很快，书中难免有不妥、遗漏及错误之处，恳请专家和读者予以批评指正。

2017 年 1 月

目 录

第一章 法律法规和工程技术标准	1
第一节 建筑法及条例	1
一、《中华人民共和国建筑法》	1
二、国务院《建设工程质量管理条例》	1
三、《北京市建设工程质量条例》	2
第二节 《建设工程质量检测管理办法》	3
一、第十四条	3
二、第十五条	3
三、第二十九条	3
四、第三十条	4
五、第三十一条	4
六、第三十二条	4
七、《建设工程质量检测管理办法》附件一：“质量检测的业务内容”	4
第三节 见证取样和送检的规定	5
一、建设部的规定	5
二、北京市的规定	6
第四节 检测技术管理规范、规程	6
一、《房屋建筑和市政基础设施工程质量检测技术管理规范》GB 50618	6
二、《建筑工程检测试验技术管理规范》JGJ 190	7
三、《建设工程检测试验管理规程》DB11/T 386	9
第二章 基础知识	13
第一节 法定计量单位	13
一、国际单位制的来历和特点	13
二、法定计量单位的构成	13
三、计量单位的使用规则	16
四、建设工程检测常用计量单位换算	17
第二节 有效数字和数值修约	17
一、有效数字	17
二、数值修约	18
第三节 建筑材料常用物理量	18
一、材料的密度、表观密度和堆积密度	18
二、材料的孔隙率和空隙率	19
三、材料的强度、弹性与塑性	20

四、材料的耐久性	21
第四节 取样方法	22
一、随机抽样方法	22
二、样品缩分方法	22
第三章 施工现场试验工作	24
第一节 施工现场试验工作的目的和意义	24
一、现场试验工作的重要性	24
二、现场材料抽取试样复试的目的和意义	24
三、施工过程质量试件抽取检测的目的和意义	25
第二节 现场试验工作管理	25
一、现场试验工作的组织与实施	25
二、现场试验人员、仪器设备、设施	26
三、现场试验管理制度	26
四、建立试验台账	27
五、确保取样的真实性和代表性	27
第三节 现场试验工作程序	27
一、制订检测试验计划	28
二、制取试样（件）	29
三、试样标识	29
四、登记台账	30
五、委托送检	30
六、试验报告管理	30
第四节 现场试验	31
一、混凝土稠度（坍落度、维勃稠度）试验	31
二、混凝土扩展度试验	32
三、混凝土稠度测试要求	33
四、混凝土稠度的施工技术要求	34
五、回（压实）填土试验	34
六、回弹法检验混凝土强度	39
七、施工现场测温	39
第五节 见证取样及送检	41
一、见证取样及送检	41
二、见证取样及送检的目的	41
三、见证取样及送检项目及比例	41
四、见证取样及送检程序	42
五、见证取样及送检管理	42
第四章 建筑材料试验	44
第一节 常用水泥	44
一、相关标准	44

二、基本概念	44
三、试验项目及组批原则	46
四、取样方法	47
五、试验方法	48
六、试验结果评定	54
第二节 砂	55
一、相关标准	55
二、基本概念	55
三、试验项目及组批原则	57
四、取样方法	58
五、试验方法	58
六、试验结果评定	61
第三节 碎（卵）石	62
一、相关标准	62
二、基本概念	62
三、试验项目	65
四、组批原则	65
五、取样方法	65
六、试验方法	66
七、试验结果评定	69
第四节 轻集料	70
一、相关标准	70
二、基本概念	70
三、试验项目	73
四、进厂检验与材质证明文件核验	74
五、组批原则	74
六、取样方法	74
七、试样标识	74
八、取样注意事项	75
九、试验结果判定	75
第五节 矿物掺合料	75
一、相关标准	75
二、基本概念	75
三、试验项目及组批原则	77
四、取样方法	78
五、粉煤灰试验方法与结果评定	78
六、粒化高炉矿渣粉试验方法与结果评定	80
第六节 混凝土（砂浆）外加剂	82
一、相关标准	82

二、基本概念	82
三、进场复验项目、组批原则及取样数量	88
四、取样方法及取样注意事项	88
五、试验方法	88
第七节 建筑用钢材	106
一、相关标准	106
二、基本概念	106
三、进场复验项目、组批原则及取样数量	115
四、取样方法及取样注意事项	115
五、试验方法	120
六、不符合技术指标情况的处理	127
第八节 钢结构紧固件及防火涂料	128
一、相关标准	128
二、基本概念	128
三、进场复验项目、组批原则及取样数量	137
四、取样方法及取样注意事项	138
第九节 防水材料	139
一、相关标准	139
二、基本概念	140
三、试验项目	144
四、组批原则	146
五、抽样数量与取样方法	147
六、试验方法	150
第十节 砖及砌块	163
一、相关标准	163
二、基本概念	163
三、进场复验项目、组批原则及取样数量	169
四、取样方法及取样注意事项	171
五、试验方法及评定	171
第十一节 装饰装修材料	184
一、相关标准	184
二、基本概念	185
三、试验项目、组批原则和取样数量	197
四、取样方法	200
五、试验结果评定	200
第十二节 建筑塑料管材	201
一、相关标准	201
二、基本概念	202
三、进场复验项目、组批原则及取样数量	207

四、试验方法	207
五、试验结果评定	220
第十三节 水泥基灌浆材料	220
一、相关标准	220
二、基本概念	220
三、试验项目与组批原则	221
四、取样方法	222
五、试验方法	222
第十四节 节能材料	224
一、保温绝热材料及制品	224
二、粘结材料	241
三、增强网	251
四、散热器	254
五、门窗工程	255
第十五节 混凝土结构加固材料	258
一、相关标准	258
二、基本概念	258
三、试验项目、组批原则及取样方法	268
四、试验方法	270
五、试验结果评定	271
第十六节 建筑幕墙	271
一、相关标准	271
二、基本概念	272
三、进场复验项目	273
四、建筑幕墙组批原则及取样规定	273
五、试验结果评定	273
第十七节 施工现场安全防护用品	274
一、脚手架用钢管	274
二、脚手架扣件	275
三、碗扣式钢管脚手架	276
四、安全帽	277
五、安全网	278
六、安全绳	279
第五章 建筑施工试验	281
第一节 土工击实	281
一、相关标准	281
二、试验项目	281
三、试验目的	281
四、技术指标	281

五、试验意义	281
六、取样	282
七、试样标识	282
八、取样注意事项	282
第二节 钢筋连接	282
一、相关标准	282
二、基本概念	282
三、试验项目	289
四、组批原则	289
五、现场抽检接头的取样方法和数量	291
六、试验方法	293
七、试验结果评定	296
第三节 普通混凝土施工质量检验	298
一、相关标准	298
二、基本概念	299
三、试验项目	300
四、混凝土抗压强度试件分类	300
五、抗压强度试件留置、养护条件及养护龄期的规定	300
六、取样	303
七、抗压强度试件制作	303
八、试件拆模前的养护方法及标识	305
九、抗压强度试验	305
十、抗压强度结果的计算、确定	306
十一、强度评定	306
十二、抗渗混凝土	308
十三、抗冻混凝土	310
十四、注意事项	312
第四节 建筑砂浆	312
一、相关标准	312
二、定义	313
三、分类	313
四、现场配制砂浆的技术要求	313
五、预拌砂浆的技术要求	314
六、预拌（干混）砂浆进场材料复验项目	316
七、预拌（干混）砂浆材料组批原则、取样方法和数量	316
八、预拌（干混）砂浆材料取样标识	316
九、施工过程中建筑砂浆试验项目	317
十、施工过程中建筑砂浆常规试验项目取样规定及方法	317
十一、砂浆抗压强度试件制作、养护	317

十二、砂浆立方体抗压强度试件的标识	318
十三、砂浆立方体试件抗压强度计算	318
十四、建筑砂浆验收判定	318
十五、取样注意事项	319
第五节 钢结构高强度螺栓连接和钢网架螺栓球节点	319
一、相关标准	319
二、基本概念	319
三、试验项目、组批原则及取样方法	320
四、试验结果评定	322
第六章 配合比设计	323
第一节 普通混凝土配合比	323
一、相关标准	323
二、定义	323
三、配合比设计的基本要求	323
四、基本概念	323
五、混凝土配合比设计的技术要求	324
六、普通混凝土配合比设计	325
七、混凝土配合比通知单解读	334
八、施工现场（预拌混凝土搅拌站）混凝土配合比应用	334
九、砂、石含水率测试方法	335
第二节 砌筑砂浆配合比	336
一、相关标准	336
二、定义	336
三、材料要求	336
四、技术条件	337
五、砌筑砂浆配合比的确定与要求	338
第七章 工程实体质量与使用功能检测	342
第一节 建筑外窗现场检测	342
一、相关标准	342
二、基本概念	342
三、建筑外窗试验项目、组批原则及取样规定	342
四、施工现场准备工作	343
五、试验结果评定	343
第二节 混凝土结构加固工程现场检测	344
一、相关标准	344
二、基本概念	344
三、试验项目	345
四、组批原则及取样方法	345
五、试验方法及结果评定	347

第三节 结构实体钢筋保护层厚度检测	350
一、相关标准	350
二、基本概念	350
三、抽样数量	350
四、检测方法	351
五、检测结果评定	352
第四节 外墙饰面砖现场拉拔检测	352
一、相关标准	352
二、基本概念	353
三、组批原则及抽样数量	353
四、检测方法	353
五、检测结果评定	354
第五节 混凝土强度现场检测	354
一、回弹法检测混凝土抗压强度	354
二、钻芯法检测混凝土抗压强度	359
三、结构实体混凝土回弹—取芯法强度检测	363
第六节 系统节能工程	365
一、相关标准	365
二、基本概念	365
三、检测项目、组批原则及取样规定	365
四、试验结果评定	368
五、检测条件及施工现场准备工作	369
第七节 室内环境污染检测	369
一、相关标准	369
二、基本概念	369
三、民用建筑工程的分类	370
四、室内环境污染物的来源和危害	370
五、试验项目、组批原则及取样规定	371
六、试验结果评定	371
七、检测准备工作及注意事项	372
八、土壤中氡浓度的测定	373
第八节 钢结构工程现场检测	374
一、相关标准	374
二、基本概念	374
三、超声波探伤	374
四、焊缝表面缺陷的检测	375
五、防火涂料厚度检测	375
六、防腐涂层厚度检测	375
第九节 地基基础检测	376

一、相关标准	376
二、基本概念	376
三、试验项目	378
四、组批原则及取样方法	380
五、试验方法及结果评定	382
第十节 外墙外保温工程现场检测	382
一、围护结构节能构造钻芯检测	382
二、保温板拉拔检测	385
三、保温板与基层粘结面积	387
四、保温锚栓拉拔试验	388
第十一节 抹灰砂浆现场拉伸粘结强度检测	390
一、相关标准	390
二、组批原则	390
三、检测方法	390
四、检测结果计算	391
五、检测结果评定	392
第八章 市政工程	393
第一节 材料试验	393
一、土	393
二、无机结合料	404
三、沥青	410
四、沥青混合料	411
五、石材	415
六、路面砖	415
七、盲道砖	417
八、路缘石	417
九、混凝土和钢筋混凝土排水管	418
十、检查井盖	419
第二节 现场检测	421
一、相关标准	421
二、基本概念	421
三、现场检测	421
四、现场检测注意事项	429
附录:《北京市建设工程试验员培训考核大纲》(2016 年 12 月修订)	430
一、理论知识	430
二、实际操作	431

第一章 法律法规和工程技术标准

建设工程质量检测试验从业人员应严格执行建设工程质量法律法规和工程建设技术标准，遵守国家和本市有关质量检测管理规定，保证检测试验工作质量。

建设工程检测试验工作涉及的法律法规主要有《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》、《北京市建设工程质量条例》，规章有《建设工程质量检测管理办法》，规范性文件有《房屋建筑工程和市政基础设施工程实行见证取样和送检的规定》（建建[2000] 211号）、《北京市建设工程见证取样和送检管理规定（试行）》（京建质[2009] 289号）等。

建设工程检测试验工作涉及的工程技术标准主要有《房屋建筑和市政基础设施工程质量检测技术管理规范》GB 50618、《建筑工程检测试验技术管理规范》JGJ 190、《建设工程检测试验管理规范》DB11/T 386 和各专业验收规范。

第一节 建筑法及条例

一、《中华人民共和国建筑法》

《中华人民共和国建筑法》经 1997 年 11 月 1 日第八届全国人大常委会第 28 次会议通过；根据 2011 年 4 月 22 日第十一届全国人大常委会第 20 次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉的决定》修正。《中华人民共和国建筑法》分总则、建筑许可、建筑工程发包与承包、建筑工程监理、建筑安全生产管理、建筑工程质量管理、法律责任、附则 8 章 85 条，自 1998 年 3 月 1 日起施行。

其中第五十九条规定：“建筑施工企业必须按照工程设计要求、施工技术标准 and 合同的约定，对建筑材料、建筑构配件和设备进行检验，不合格的不得使用”。

二、国务院《建设工程质量管理条例》

中华人民共和国国务院令（第 279 号）《建设工程质量管理条例》经 2000 年 1 月 10 日国务院第 25 次常务会议通过，2000 年 1 月 30 日发布起施行。为了加强对建设工程质量的管理，保证建设工程质量，保护人民生命和财产安全，根据《中华人民共和国建筑法》，制定本条例。凡在中华人民共和国境内从事建设工程的新建、扩建、改建等有关活动及实施对建设工程质量监督管理的，必须遵守本条例。全文共 9 章 82 条。

其中涉及检测试验工作的有第二十九条、第三十一条、第六十四条和六十五条。

1. 第二十九条规定：“施工单位必须按照工程设计要求、施工技术标准 and 合同约定，对建筑材料、建筑构配件、设备和商品混凝土进行检验，检验应当有书面记录和专人签字；未经检验或者检验不合格的，不得使用。”

2. 第三十一条规定：“施工人员对涉及结构安全的试块、试件以及有关材料，应当在建设单位或者工程监理单位监督下现场取样，并送具有相应资质等级的质量检测单位进行检测。”

3. 第六十四条规定：“违反本条例规定，施工单位在施工中偷工减料的，使用不合格的建筑材料、建筑构配件和设备的，或者有不按照工程设计图纸或者施工技术标准施工的其他行为的，责令改正，处工程合同价款百分之二以上百分之四以下的罚款；造成建设工程质量不符合规定的质量标准的，负责返工、修理，并赔偿因此造成的损失；情节严重的，责令停业整顿，降低资质等级或者吊销资质证书。”

4. 第六十五条规定：“违反本条例规定，施工单位未对建筑材料、建筑构配件、设备和商品混凝土进行检验，或者未对涉及结构安全的试块、试件以及有关材料取样检测的，责令改正，处10万元以上20万元以下的罚款；情节严重的，责令停业整顿，降低资质等级或者吊销资质证书；造成损失的，依法承担赔偿责任。”

三、《北京市建设工程质量条例》

《北京市建设工程质量条例》经2015年9月25日北京市十四届人大常委会第21次会议通过，2015年9月25日北京市人民代表大会常务委员会公告〔十四届〕第14号公布。《北京市建设工程质量条例》分总则、建设工程有关单位的质量责任、建设工程有关人员的质量责任、工程建设各阶段的质量责任、建设工程质量保障、法律责任、附则7章106条，自2016年1月1日起施行。

建设工程质量检测从业人员要重点掌握《北京市建设工程质量条例》其中的第三条、第十一条、第十四条、第十七条、第四十一条、第四十二条、第七十六条和第七十九条的规定。

1. 第三条：“建设、勘察、设计、施工、监理、检测、监测、施工图审查、预拌混凝土生产等建设工程有关单位和人员应当依照法律、法规、工程建设标准和合同约定从事工程建设活动，承担质量责任。”

2. 第十一条：“施工单位对建设工程施工质量负责。施工单位应当按照工程建设标准、施工图设计文件施工，使用合格的建筑材料、建筑构配件和设备，不得偷工减料，加强施工安全管理，实行绿色施工。”

3. 第十四条：“工程质量检测单位、房屋安全鉴定单位应当按照法律法规、工程建设标准，在规定范围内开展检测、鉴定活动，并对检测、鉴定数据和检测、鉴定报告的真实性、准确性负责。”

4. 第十七条：“预拌混凝土生产单位应当具备相应资质，对预拌混凝土的生产质量负责。”

“预拌混凝土生产单位应当对原材料质量进行检验，对配合比进行设计，按照配合比通知单生产，并按照法律法规和标准对生产质量进行验收。”

5. 第四十一条：“建设单位应当委托具有相应资质的检测单位，按照规定对见证取样的建筑材料、建筑构配件和设备、预拌混凝土、混凝土预制构件和工程实体质量、使用功能进行检测。施工单位进行取样、封样、送样，监理单位进行见证。”

6. 第四十二条：“发现检测结果不合格且涉及结构安全的，工程质量检测单位应当自

出具报告之日起2个工作日内,报告住房城乡建设或者其他专业工程行政主管部门。行政主管部门应当及时进行处理。任何单位不得篡改或者伪造检测报告。”

7. 第七十六条:“违反本条例第十四条规定,工程质量检测单位、房屋安全鉴定单位未按照有关法律法规、工程建设标准开展检测、鉴定活动的,由住房城乡建设行政主管部门责令改正,处1万元以上3万元以下的罚款,暂停承接相关业务3个月至9个月。”

“工程质量检测单位、房屋安全鉴定单位出具虚假、错误检测、鉴定报告的,由住房城乡建设行政主管部门责令改正,处5万元以上10万元以下的罚款,一年内暂停承接工程质量检测、房屋安全鉴定业务;情节严重的,依法吊销资质证书。”

8. 第七十九条:“违反本条例第十七条第二款规定,预拌混凝土生产单位未进行配合比设计或者未按照配合比通知单生产、使用未经检验或者检验不合格的原材料、供应未经验收或者验收不合格的预拌混凝土的,由住房城乡建设或者其他行政主管部门责令改正,处10万元以上20万元以下的罚款;情节严重的,责令停业整顿或者吊销资质证书。”

第二节 《建设工程质量检测管理办法》

《建设工程质量检测管理办法》(中华人民共和国建设部令[141号])于2005年8月23日经建设部第71次常务会议讨论通过,自2005年11月1日起施行。

这一节,检测单位和检测试验人员应重点掌握《建设工程质量检测管理办法》中有关检测机构的分类和质量检测的业务内容的规定、对检测报告的要求和对检测机构和委托单位的行政处罚规定。

一、第十四条

“检测机构完成检测业务后,应当及时出具检测报告。检测报告经检测人员签字、检测机构法定代表人或者其授权的签字人签署,并加盖检测机构公章或者检测专用章后方可生效。检测报告经建设单位或者工程监理单位确认后,由施工单位归档。”

“见证取样检测的检测报告中应当注明见证人单位及姓名。”

二、第十五条

“任何单位和个人不得明示或者暗示检测机构出具虚假检测报告,不得篡改或者伪造检测报告。”

三、第二十九条

“检测机构违反本办法规定,有下列行为之一的,由县级以上地方人民政府建设主管部门责令改正,可并处1万元以上3万元以下的罚款;构成犯罪的,依法追究刑事责任:

- (一) 超出资质范围从事检测活动的;
- (二) 涂改、倒卖、出租、出借、转让资质证书的;
- (三) 使用不符合条件的检测人员的;
- (四) 未按规定上报发现的违法违规行为和检测不合格事项的;
- (五) 未按规定在检测报告上签字盖章的;

- (六) 未按照国家有关工程建设强制性标准进行检测的;
- (七) 档案资料管理混乱,造成检测数据无法追溯的;
- (八) 转包检测业务的。”

四、第三十条

“检测机构伪造检测数据,出具虚假检测报告或者鉴定结论的,县级以上地方人民政府建设主管部门给予警告,并处3万元罚款;给他人造成损失的,依法承担赔偿责任;构成犯罪的,依法追究其刑事责任。”

五、第三十一条

“违反本办法规定,委托方有下列行为之一的,由县级以上地方人民政府建设主管部门责令改正,处1万元以上3万元以下的罚款:

- (一) 委托未取得相应资质的检测机构进行检测的;
- (二) 明示或暗示检测机构出具虚假检测报告,篡改或伪造检测报告的;
- (三) 弄虚作假送检试样的。”

六、第三十二条

“依照本办法规定,给予检测机构罚款处罚的,对检测机构的法定代表人和其他直接责任人员处罚款数额5%以上10%以下的罚款。”

七、《建设工程质量检测管理办法》附件一:“质量检测的业务内容”

(一) 专项检测

1. 地基基础工程检测

- (1) 地基及复合地基承载力静载检测;
- (2) 桩的承载力检测;
- (3) 桩身完整性检测;
- (4) 锚杆锁定力检测。

2. 主体结构工程现场检测

- (1) 混凝土、砂浆、砌体强度现场检测;
- (2) 钢筋保护层厚度检测;
- (3) 混凝土预制构件结构性能检测;
- (4) 后置埋件的力学性能检测。

3. 建筑幕墙工程检测

- (1) 建筑幕墙的气密性、水密性、风压变形性能、层间变位性能检测;
- (2) 硅酮结构胶相容性检测。

4. 钢结构工程检测

- (1) 钢结构焊接质量无损检测;
- (2) 钢结构防腐及防火涂装检测;
- (3) 钢结构节点、机械连接用紧固标准件及高强度螺栓力学性能检测;