

程完工后应及时做好整理和移交工作。整体工程竣工资料宜包括下列内容：

1 工程依据文件：

1) 工程项目建议书、申请报告及审批文件、批准的设计任务书、初步设计、技术设计文件、施工图和其他建设文件；

2) 工程项目建设合同文件、招投标文件、设计变更通知单、工程量清单等；

3) 建设工程规划许可证、施工许可证、质量监督注册文件、报建审核书、报建图、竣工测量验收合格证、工程质量评估报告。

2 交工技术文件：

1) 施工资质证书；

2) 图纸会审记录、技术交底记录、工程变更单（图）、施工组织设计等；

3) 开工报告、工程竣工报告、工程保修书等；

4) 重大质量事故分析、处理报告；

5) 材料、设备、仪表等的出厂的合格证明，材质书或检验报告；

6) 施工记录：隐蔽工程记录、焊接记录、管道吹扫记录、强度和严密性试验记录、阀门试验记录、电气仪表工程的安装调试记录等；

7) 竣工图纸：竣工图应反映隐蔽工程、实际安装定位、设计中未包含的项目、燃气管道与其他市政设施特殊处理的位置等。

3 检验合格记录：

1) 测量记录；

2) 隐蔽工程验收记录；

3) 沟槽及回填合格记录；

4) 防腐绝缘合格记录；

5) 焊接外观检查记录和无损探伤检查记录；

- 6) 管道吹扫合格记录;
- 7) 强度和严密性试验合格记录;
- 8) 设备安装合格记录;
- 9) 储配与调压各项工程的程序验收及整体验收合格记录;
- 10) 电气、仪表安装测试合格记录;
- 11) 在施工中受检的其他合格记录。

12.5.4 工程竣工验收应由建设单位主持,可按下列程序进行:

1 工程完工后,施工单位按本规范第 12.5.2 的要求完成验收准备工作后,向监理部门提出验收申请。

2 监理部门对施工单位提交的《工程竣工报告》、竣工资料及其他材料进行初审,合格后提出《工程质量评估报告》,并向建设单位提出验收申请。

3 建设单位组织勘察、设计、监理、及施工单位对工程进行验收。

4 验收合格后,各部门签署验收纪要。建设单位及时将竣工资料、文件归档,然后办理工程移交手续。

5 验收不合格应提出书面意见和整改内容,签发整改通知,限期完成。整改完成后重新验收。整改书面意见、整改内容和整改通知编入竣工资料文件中。

12.5.5 工程验收应符合下列要求:

1 审阅验收材料内容,应完整、准确、有效。

2 按照设计、竣工图纸对工程进行现场检查。竣工图应真实、准确,路面标志符合要求。

3 工程量符合合同的规定。

4 设施和设备的安装符合设计的要求,无明显的外观质量缺陷,操作可靠,保养完善。

5 对工程质量有争议、投诉和检验多次才合格的项目,应重点验收,必要时可开挖检验、复查。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中华人民共和国行业标准

城镇燃气输配工程施工及验收规范

CJJ 33—2005

条文说明

目 次

1	总则	51
2	土方工程	53
2.1	一般规定	53
2.2	施工现场安全防护	53
2.3	开槽	54
2.4	回填与路面恢复	55
2.5	警示带敷设	56
2.6	管道路面标志设置	56
3	管道、设备的装卸、运输和存放	58
4	钢质管道及管件的防腐	59
5	埋地钢管敷设	61
5.1	一般规定	61
5.2	管道焊接	61
5.3	法兰连接	62
5.4	钢管敷设	62
6	球墨铸铁管敷设	64
6.1	一般规定	64
6.2	管道连接	64
6.3	球墨铸铁管敷设	65
7	聚乙烯和钢骨架聚乙烯复合管敷设	66
7.1	一般规定	66
7.2	聚乙烯管道敷设	67
7.3	钢骨架聚乙烯复合管道敷设	69
8	管道附件与设备安装	71
8.1	一般规定	71

8.2	阀门的安装	72
8.3	凝水缸的安装	72
8.4	补偿器的安装	73
8.5	绝缘法兰的安装	73
9	管道穿(跨)越	74
9.1	顶管施工	74
9.2	水下敷设	74
9.3	定向钻施工	75
10	室外架空燃气管道的施工	77
10.1	管道支、吊架的安装	77
10.2	管道的防腐	77
11	燃气场站	78
11.1	一般规定	78
11.2	储配站	78
11.3	调压站	78
11.4	液化石油气气化站、混气站	79
12	试验与验收	80
12.1	一般规定	80
12.2	管道吹扫	80
12.3	强度试验	81
12.4	严密性试验	83
12.5	工程竣工验收	84

1 总 则

1.0.1 城镇燃气具有易燃、易爆和有毒等特点，确保燃气工程施工质量是燃气管理部门、燃气企业和施工单位的重要职责。随着城镇燃气供气压力的提高和新材料、新工艺的广泛应用，必须加强对施工的管理，提高工程质量，杜绝因工程质量造成的灾害。

1.0.2 本规范的适用范围明确为“城镇燃气输配工程”，不应超出《城镇燃气设计规范》GB 50028中所涉及的范围，并且不包括户内燃气工程的施工及验收。

1.0.3 施工单位、监理单位必须在其许可的资质范围内承揽工程项目，强调从事燃气工程活动的各方的从业资格必须合法；工程项目在开工前应获得建设行政主管部门批准或认可的施工许可证，并且遵守当地政府对燃气工程管理的其他规定，强调燃气工程项目本身必须合法。

1.0.4 本条是对从事燃气钢质管道、设备焊接的焊工的基本要求，其考试方法可参照现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236第5章执行；其他材质燃气管道包括聚乙烯管、钢骨架聚乙烯复合管、球墨铸铁管，目前国家尚无统一的对安装人员的证书要求，一般由生产厂家培训，待国家有统一要求时，应按其要求执行。不同厂家生产的热熔焊机其性能和操作方法不尽相同，聚乙烯管材和电熔管件的性能也可能存在差异。所以，持有上岗证的操作人员应根据各方面情况的变化，进行其针对性培训，以确保焊接质量。

1.0.5 施工单位在施工前首先应熟悉设计文件和施工图，了解设计意图及要求，按图施工。施工单位对设计错误、材料代用、合理化建议及在施工中在条件限制不能达到设计要求时，按程序

办理设计变更。习惯上，局部变更，不影响工程预算的，一般可由施工单位与设计单位进行协商，并做出变更记录；对重大变更，还需经建设单位同意，并由设计单位提出正式变更设计文件。

1.0.6 对工程施工所用管材、管道附件、设备的出厂合格证有异议或外观存在明显缺陷，应按国家现行的有关产品标准进行检验，合格后方可使用。

1.0.7 施工单位和监理单位在工程的各个阶段，应对材料的质量认真把关，防止不合格品进入安装阶段。

1.0.8 国家对工程施工已发布的相关的法律法规、标准，各个地方政府往往又根据当地的特点，制定了相应的规章，工程项目各方应制定有效措施，并遵守这些规定。

1.0.9 工程施工及验收可能涉及其他国家现行有关强制性标准，应遵守。

2 土方工程

2.1 一般规定

2.1.1 施工放线工作完成后，应由建设单位或建设单位委托的监理单位认可，施工测量应准确。

2.1.2 核实开挖沿线的其他地下设施，向规划部门或其他市政单位咨询有关设施情况。对有可能受施工影响的设施，应弄清其位置坐标，情况不明时，可局部开挖核实。

2.1.3 对施工区域内有碍施工地上、地下障碍物，与有关单位协商处理。一般情况下，不能自行改变其他市政设施的位置，包括施工时移走，施工后恢复，也应得到有关单位的同意。施工中对其他市政设施的保护方案应与有关单位协商，特别是通信电缆、各类市政干管等。

2.1.4 在城市敷设燃气管道，时常会穿越给水、排水、电缆、热力等其他市政设施，应注意对其保护，在沟槽开挖的过程中及时支撑。

2.1.5 在管道安装及回填前应及时清除沟内积水，以防管道飘浮。沟内积水，还会影响验收工作。

2.2 施工现场安全防护

2.2.1 在沟边无堆土时，设置安全护栏更为重要。安全护栏如采用绳索等不明显的材料时，应加设安全警示标志。施工单位可根据施工现场情况设置警示灯、照明灯，但应起到警示车辆和行人的作用。

2.2.2 在城市，特别是大城市采用封闭式施工是值得推荐的方法，对安全、市容环境及施工管理等都有利。

2.2.3 安全措施包括为车辆、行人通行敷设的临时设施，应有

足够的强度，且应平整、牢固，并时常检查设施的使用情况等。

2.3 开 槽

2.3.1 采用切割机切割路面可大大降低对沟槽两边混凝土或沥青路面的损坏，并且有利于路面恢复的质量和外观。

2.3.2 本条要求是为防止管沟超挖，管沟底部不平整。

2.3.3 各施工单位的技术水平、施工机具和施工方法不同，施工环境和安装管道的材质不同等，沟底宽度可根据具体情况确定，本条提出了可参照执行的要求。沟底宽度及工作坑尺寸除满足安装要求外，还应保证管道和管道防腐层不受破坏，不影响安装工程的试验和验收工作。在实际开挖中，沟底宽度应符合工程预算的要求。

2.3.4 本条和 2.3.5、2.3.6 的内容主要参照《土方与爆破工程施工及验收规范》GBJ 201—83 确定。

2.3.7 需要强调的是，当挖深达到或超过 2.3.6 条的要求时，并不一定出现槽壁失稳造成塌方，在施工中很容易忽视及时支撑的重要性。沟槽挖深达到应该支撑的深度时随即支撑，不应等沟槽完全挖好后再统一做支撑。

2.3.8 沟槽两侧的堆土高度和堆土距沟边的距离没有量化，因其与管沟深度、土质条件有关，施工中可参照其他有关标准。堆土不应妨碍消火栓、雨水口等设施的正常使用。

2.3.9 局部超挖部分应回填后压实很重要，管道的不均匀沉降不但可能引起管道变形，且可能因管道变形而破坏防腐层，特别是如煤焦油瓷漆防腐层。用石灰土、级配砂石、天然砂回填就是为了确保密实度。

2.3.11 如沟底遇有大面积废旧构筑物、硬石、木头、垃圾等杂物或沟底以下影响管沟基础的废弃物较深时，可提请设计要求处理。

2.3.13 开挖难度应考虑土壤条件、管沟深度、地上和地下设施、交通等，可能给施工方或第三方带来的不安全因素。

2.4 回填与路面恢复

2.4.1 及时回填沟槽可防止已验收合格的防腐层被损伤、管道暴晒和降雨引起管沟积水，可及时地恢复交通，减少不安全因素等。需马上回填的特殊地段，应确保施工质量，防止验收不合格返工；提前做好验收和回填土的准备，不可降低回填土的要求。

2.4.2 不得用冻土、垃圾、木材及软性物质回填不仅是为了保护管道和防腐层，而且是为了保证回填的密实度。碎石、砖块等坚硬物对管材或防腐层的破坏不可小视，实际施工中，回填后用电火花检测仪检查回填前已验收合格的防腐层出现不合格，基本都是因回填土不合格所致。

2.4.3 保证安全是指拆除支撑前应对沟槽两侧的建筑物、构筑物、沟槽壁进行安全检查。例如检查槽壁及沟槽两侧地面有无缝隙，支撑有无位移、松动等情况，判断拆除支撑可能产生的后果。

2.4.4 回填的顺序和分层压实不仅能保证回填的密实度，而且能减小管道的竖向变形。回填后管道受的竖向土压力大于侧向土压力，不按回填的顺序和分层压实，极可能使管道竖向变形过大。

2.4.5 压实管道两侧的回填土时，注意保证管道及管道防腐层不受损伤。回填土的含水量对压实后的土壤密实度的影响较大，如果增加压实遍数不能达到密实度要求时，就应调整回填土的含水量或调整虚铺土厚度。

燃气管道的管径与给排水管道相比一般较小，管道的埋深较浅，一般不采用重型压实机具。特殊情况需采用重型压实机具时，管顶以上 0.5m 必须有一定厚度的已压实的回填土，以减小荷载损伤管道，其厚度应根据重型压实机具的种类、规格和管道的承载能力确定。

2.4.6 I 区的密实度由原规范的 95% 降为 90%，主要考虑人工压实其密实度很难达到 95%，II 区的密实度由原规范的 85% 提

高为 90%，主要考虑 85% 的密实度不符合路基压实度标准，参照其他规范的规定，Ⅰ、Ⅱ区的密实度定为 90% 较为合理，实际施工中也能做到。原规范Ⅲ区压实度为“在城区范围内的沟槽 95%；耕地 90%”不尽合理，地面的使用情况是多种多样的，城区不能都按道路要求的 95% 确定，而耕地一次压实到 90% 也没有必要。本次修改为“Ⅲ区部位密实度应符合相应地面对密实度的要求”，不给出具体值，根据地面的使用情况遵循相应的标准。

2.4.7 本条和 2.4.8、2.4.9 的规定是为了保证路面恢复的质量。从国内各城市的路面恢复情况看，其质量都难以保证，造成道路损坏，目前许多城市已由具备专业施工能力的单位负责路面恢复。

2.5 警示带敷设

2.5.1 敷设警示带对保护燃气管道被意外破坏是十分重要的，随着广泛的应用，将提高施工单位在开挖土方时重视警示带的警示作用。警示带敷设应尽量靠近路面，防止机械开挖时警示带离燃气管道过近而起不到警示作用。不得埋入路基石和路面里，是防止警示带被损坏而造成提示语不清楚。

2.5.2、2.5.3 推荐了警示带的制作和敷设要求，各燃气企业可根据实际情况执行，但应起到保护燃气管道的警示作用。国外有的燃气企业是沿管线敷设塑料警示板，但成本较高。

2.6 管道路面标志设置

2.6.1 长输管线一般设置路面标志，目前有的城市燃气管道沿线也设置路面标志，效果较好。从安全角度讲，路面标志是防止其他施工对燃气管道造成破坏的第一道屏障；城市地下管道错综复杂，地形、地貌变化较快，有时燃气管道安装后几年就找不到确切的位置，从燃气设施管理、抢险角度讲，路面标志能方便管理，提高抢险速度。但考虑到目前大多燃气管道没有设置专门的

路面标志，标志的设置方法有待进一步完善，所以本规范用词采用“宜”。

路面标志的制作方法很多。如在车行道上采用人行道标志的做法也可行，而且费用较低，但需要时常维护。

2.6.2 直线管段路面标志的设置间隔不宜大于 200m，可根据路面标志的清晰程度，道路的情况确定间隔距离。

2.6.4、2.6.5 对路面标志的制作和安装提出了要求，其目的是使得标志明显，且本身不易被损坏，也不应因路面标志安装后损坏路面和影响路面的正常使用。

3 管道、设备的装卸、运输和存放

本章主要对管道、设备的装卸、运输和存放作了规定，其目的是：

- 1 把好设备、材料质量关，防止不合格品入库或进入工地。
- 2 在装卸、运输和存放中保证安全，避免意外事故的发生造成人员伤亡。

3 按产品的要求装卸、运输和存放，防止管道、设备运输时被损伤或损坏。有的损伤因难以被发现而进入安装工程，增大工程验收和运行调试的难度，影响工程整体质量。

按照说明书的要求装卸、运输和存放产品十分重要，所以当不清楚或产品使用说明书中未提及时，应向厂方咨询。

产品合格证、使用说明书、质量保证书和各项性能检验报告等资料应妥善保管，因为有些资料有可能作为工程验收报告的一部分，且有可能作为证明材料。

钢质管道的防腐层、塑料管道等易被划伤，塑料管道损坏后很难修复，而防腐层的补伤也是费力、费时的事，特别是当管道已安装完毕后。所以在管道的装卸、运输和存放时要按要求进行，尽量避免损伤。

一般讲管道、设备都应存放在库房或简易棚内，施工现场不能满足条件时，材料出库的数量应与施工进度配合好，既不影响施工又不使材料在露天长期放置，这不仅可防止材料损伤、损坏，而且有利于施工现场的管理和安全。

4 钢质管道及管件的防腐

4.0.1 在埋地钢质管道防腐层的预制、施工过程中所涉及到的有关工业卫生和环境保护应按国家现行的强制性标准执行。

4.0.2 管道防腐宜统一在防腐车间进行，主要是为了保证防腐质量。在现场施工很难做到机械加工，特别是机械除锈。另外，在城镇道路上进行防腐施工可能影响交通和对环境造成污染。

4.0.3 一般来讲，钢管弯曲度和椭圆度的检查在前进行，裂纹、缩孔、夹渣、折叠、皱皮及锈蚀等外观检查在除锈后进行。不能忽视外观检查，因管材本身的质量造成安装完成后压力试验不合格，很难查找漏点。局部凹凸不大于2mm，与《工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》的要求一致。

锈蚀深度大于1mm、小于2mm为严重锈蚀。“斑疤”指深度大于管壁厚度负偏差的创伤、划伤。壁厚8~25mm的允许负偏差为0.8mm。

4.0.4 本条是为防止不合格或不符合设计要求的防腐所用原材料用于防腐工程。

4.0.5 根据不同防腐材料对钢管的除锈等级的要求，按SY/T 0407规范的要求对钢管表面进行预处理。

4.0.6 管道采用喷（抛）射除锈不但可减轻施工强度，提高效率，而且可大大提高除锈的质量。

4.0.7 各种防腐材料的施工及验收按国家现行标准执行，以在相关标准被修订后，可及时地按新修订的标准执行。

4.0.8 本条是为防止不同等级的防腐管道在安装时用错，也使防腐管道起到可追溯的作用。

4.0.9 已检验合格的防腐管道按防腐类型、等级和管道规格分

类堆放，不但可防止用错，而且可减少防腐管道的搬动次数。没有固化的防腐涂层堆放将严重损坏防腐层。对防腐层未实干的管道回填，将损坏防腐层。

5 埋地钢管敷设

5.1 一般规定

5.1.3 采用机制管件较能保证其质量，也减少了安装的工作量，而且利于防腐的施工。

5.1.4 减少接口意味着减小因焊接造成的安装不合格的可能性，尽量避免管道安装在穿越铁路、公路、河流及城市主要道路处返工。

5.2 管道焊接

5.2.1 本规范对钢管的焊接直接引用国家现行标准，以利在国家标准修订后，可及时地采用新修订的版本。

5.2.2 管道的切割及坡口加工采用机械方法能保证其质量。但目前已普遍采用了半自动、自动火焰切割机，也能够满足切割坡口的质量要求。

5.2.5 本条是参考 GB 150—1998 第 10.8.2.2 条的规定制订，主要目的是避免焊接应力的叠加，防止缺陷重叠造成应力集中。

5.2.7 设计文件规定焊缝系数为 1 的焊缝或设计要求进行 100% 内部质量检验的焊缝，其外观质量不得低于Ⅱ级焊缝标准，是按焊缝系数及检测方法判定焊缝重要性而规定的表面外观检查的最低质量要求；对内部质量进行抽检的焊缝，其外观质量不得低于Ⅲ级焊缝标准，是根据选定无损检测方法和数量及焊缝在工程结构中的位置判定焊缝重要性而提出的最低质量要求。

5.2.8 设计文件规定焊缝系数为 1 的焊缝或设计要求进行 100% 内部质量检验的焊缝，焊缝内部质量射线照相检验不得低于Ⅱ级焊缝要求；超声波检验不得低于Ⅰ级焊缝要求，是根据设计因素判定焊缝重要性而对其内部质量检测方法及合格标准做出的最低

要求。“当采用 100% 射线或超声波检测方法时，还应按设计的要求进行超声波或射线复查”，是为保证焊缝质量，按国家现行标准 GB 150 中 10.8.2 条第 1 款制订的。

5.2.9 抽样检验过程控制的对象是焊工，在抽检出现不合格焊缝时，应立即对该焊工负责的焊缝一查到底，直至停止其工作。规范中未指明由谁指定被抽查焊缝的位置，一般情况下应由监理单位和建设单位的质检人员共同确定。

5.3 法兰连接

5.3.1 此条是要求技术人员和质检人员对法兰的规格和外观进行检查，防止用错和使用不合格的产品。

5.3.2 为保证高强度螺栓的质量，要求对其进行硬度检查，确保安全。

5.3.4 本条是为保障法兰连接时，两法兰面保持平行，连接轴线能够同心。

5.3.5 法兰连接时保持平行，可防止法兰结合面的泄漏，用紧螺栓的方法消除偏斜，是强力安装的情形之一，短时间可能不会产生泄漏，但会降低垫片的使用寿命，给将来运行埋下隐患。

法兰连接不同轴，螺孔中心偏差超出要求，将给安装和将来的维护管理带来麻烦。

在两法兰的位置达不到要求时，有的安装人员采用斜垫片或双层垫片来达到密封的目的，这是应禁止的。

紧固后螺栓外露长度过长，锈蚀后使螺母难以卸下，给将来维修带来不便；紧固后螺栓低于螺母不但会影响螺母的受力，还会使螺母的螺纹锈蚀。

5.3.7 为减少到路上阀门井数量，许多地方将法兰直埋，但必须对法兰和紧固件进行防腐处理。

5.4 钢管敷设

5.4.1 管道的平面位置与其他设施的安全距离有关，不得随意

改动。管道的设计高程不只是考虑了管道的埋深、坡度及其他管线的位置，还可能考虑了规划路面的高程，不按设计高程敷设管道，只求埋深达到规范要求，将来道路施工时一旦路面降低，将危及燃气管道的安全。

在城市施工，管道的高程和中心线与其他地下设施发生冲突的情况较普遍，需随时进行调整，但应遵守本规范的要求。征求设计部门的更改意见是最好的做法。各城市的规划部门对管道高程和中心线允许偏差允许的范围不一样，在施工中应对此有所了解。

5.4.2 管道严密性试验不合格时，套管内的焊口不易查找。

5.4.6 管道在沟槽内的固定接口，应在自由状态下安装连接，不应强力组装。

5.4.8 保证安装完成后管道内部干净、无杂物，减少管道吹扫时的工作量。

5.4.9 地下燃气钢管的纵断位置折角大于 22.5° 时不采用弯头，将难以保证焊接质量，而且会给管道的吹扫带来问题。

5.4.10 管道下沟后一旦防腐层不合格，其补伤难度较大，质量难以保证，所以下沟前应全面检查防腐层的完整性。管道下沟，安装就位的过程中和管沟回填时，很难保证管道防腐层不会损坏，所以管道回填前应对防腐层进行 100% 的电火花检漏，回填后应对防腐层进行 100% 的覆土后防腐层检漏是非常必要的。

6 球墨铸铁管敷设

6.1 一般规定

6.1.1 球墨铸铁管有其配套的安装机具，是保证安装质量、提高工作效率的保证之一。

6.1.2 球墨铸铁管外表面有保护性涂层，一旦破坏会影响其使用寿命，在搬运过程中应按本规范或生产厂商的要求操作。

6.1.3 球墨铸铁管施工，其关键就是接口的密封质量，安装前应对管道及管件的尺寸公差、密封面的外观质量和橡胶圈的外观质量进行外观检查。

橡胶密封圈的性能必须符合燃气输送管的使用要求，在设计上和厂家供货时都有要求，不得随意用输送其他介质的橡胶圈代替，否则将留下极大的隐患。

6.2 管道连接

6.2.2 球墨铸铁管的使用寿命关键在密封面，此条是为了保证密封面的密封质量和橡胶密封圈不被损坏，在施工时是极为关键的一环。

6.2.3 本条叙述承口和插口就位的方法，具体的安装方法可按生产厂的要求。

6.2.4 外观检查橡胶圈安装就位后扭曲，承插接口环形间隙和偏差不符合允许值，其密封面的质量肯定不能保证。球墨铸铁管接口的内部质量目前尚无检查手段，所以本条的要求是重要和关键的。

6.2.6 扭力扳手是球墨铸铁管安装必备的专用工具之一，确保各螺栓受力均匀。靠人为感觉是有差异的，难以保证质量一致。拧紧螺栓顺序不是绝对的，但从长期的安装经验及其他类似的安

装方法应遵守该顺序。

6.2.7 为避免钢制螺栓防腐的繁琐，采用可锻铸铁螺栓是较好的。本条是为提醒，如使用了钢制螺栓时，必须采取防腐措施，在施工中可能有意无意地使用了部分钢制螺栓。

6.2.8 使用扭力扳手来检查螺栓和螺母的紧固力矩是检查接口安装质量的方法之一，当紧固力矩达到要求而密封达不到要求时，应考虑到接口内部可能有质量问题。

6.3 球墨铸铁管敷设

6.3.2 本条主要意义是，在管道被挖出时有明显的标记。

6.3.3 本条是为防止杂物进入管内，也防止小孩进入管内玩耍发生危险。

6.3.4 球墨铸铁管的接口允许一定量的借转角度，但应严格按本规范的要求，超出允许值将使接头的密封质量得不到保证，甚至破坏橡胶密封圈。

6.3.5 在施工中为躲避障碍物，使用 2 根相同角度的弯管时，应严格按本规范的要求，其目的与 6.3.4 条基本一样。在以前的标准中适用的是“借高距离”，本次修改为“借转距离”，以避免“借高距离”是专指垂直方向。

7 聚乙烯和钢骨架聚乙烯复合管敷设

7.1 一般规定

7.1.1 压力容器的焊接必须由持上岗证的人员操作，以保证其质量和安全。不同厂家生产的热熔焊机其性能和操作方法不尽相同，聚乙烯管材和电熔管件的性能也可能存在差异。所以，持有上岗证的操作人员应根据各方面情况的变化，进行其针对性培训，以确保焊接质量。钢骨架塑料复合管是一种新型管材，其安装工艺与钢管、塑料管等传统管材有所不同，在使用前应进行针对性的专门培训，以确保管道安装质量。

为确保制作连续一致的高质量接头，其遵循的工艺、参数、检验要求及相应的监督检查依据以书面的形式体现，以便规范施工管理。

7.1.2 维护良好、性能稳定的连接设备对保证焊接质量十分重要。

焊接温度是热熔对接焊机最重要的参数，温度过高会降解材料，温度不足会导致材料软化不够，直接影响焊接质量。定期检测板面实际温度是为防止显示温度与实际温度发生偏差。

活动夹具的移动速度是否均匀、平稳，会对翻边的形成和翻边形状有影响。速度过快会使熔融物料挤出过多，并形成中空翻边；如活动夹具脉动行走，会使熔接压力不稳定。

7.1.4 施工环境对管道连接的质量有较大影响，环境温度过低或大风条件下进行管道连接，熔体的温度下降较快，热损失较大，不易控制熔焊面塑料熔化温度和融合时间，会出现局部过热或未完全融合等现象，焊接质量不易保证。为保证管道的连接质量，应尽量避免在恶劣环境下施工。保温措施包括对非焊端封堵或延长加热时间等。

7.1.5 管道的焊接参数须根据现场温度进行调整，管材、管件的温度高于或低于现场温度，可能会使设定的加热时间过长或过短，影响焊接质量。

7.1.6 管道连接后不能进行强制冷却，否则会因冷却不均匀产生内应力。接头只有在冷却到环境温度时才能达到最大强度，在完全冷却前拆除固定夹具、移动接头都可能降低焊接质量，而且这种连接强度的降低，外观检查很难发现。

7.1.7 标记已焊接电熔管件序号，记录电熔焊接数据，可实现施工质量的可追溯性，便于落实责任、进行施工质量跟踪。

7.1.9 在整个管道安装过程中应尽量保证管内清洁，减少清管时的工作量。另外，防止坚硬物留在管中，清管过程中坚硬物极可能损伤管道内壁。

7.1.10 野蛮施工极易损伤聚乙烯管道，而且损伤处容易被忽略。所以在施工中应禁止可能损伤聚乙烯管道的操作。

7.1.11 管道穿越铁路、公路、河流及城市主要道路的施工环境较复杂、难度较大，所以应尽量减少接口。接口少，也可减少因焊接不合格在以上路段返工的几率。

7.2 聚乙烯管道敷设

7.2.1 本条不再规定热熔承插连接和热熔鞍形连接，因为这两种连接方法的质量不易控制，且接头处的残余应力较大，在燃气工程中很少使用。直径小于 90mm 的聚乙烯燃气管材、管件连接宜使用电熔连接，主要考虑实际施工中，小管径的壁厚较薄，热熔对接的质量不易保证。

外径小于或等于 63mm 的聚乙烯燃气管道与其他材质的管道、阀门和管路附件连接一般可采用钢塑过渡接头连接；外径大于 63mm 时，宜采用法兰连接。

7.2.2 对于不同级别、不同牌号的聚乙烯原料制造的管材或管件，可能其原料的熔体流动速率不同，密度不同，采用热熔对接连接，在接头处会产生残余应力。外径相同，但壁厚不同（SDR

值不同)的管材或管件采用热熔对接连接,接头处因壁厚不同,冷却时收缩不一致而产生较大的内应力,易导致断裂,因此必须采用电熔连接。

7.2.3 目前,聚乙烯塑料管的焊接不像钢质管道的焊接,有多种方法可进行无损探伤检查其焊接质量,所以外观检查显得十分重要。

外观检验时,如发现空心翻边或翻边根部太窄,可能是熔接压力过大或加热时间不足造成的;翻边下侧有杂质、小孔,翻边弯曲有细小裂纹,可能是铣削后管端或加热板被污染造成的;翻边中心低于管材表面,可能是活动夹具行程不到位造成的。沿整个圆周均匀对称的翻边接头是外观检验合格的重要条件之一,不沿整个圆周均匀对称的翻边造成的情况较多,如对接错位量或间隙过大,加热板温度不均匀或加热板被污染,活动夹具行程有问题等。

焊口做翻边切除可更直观地检查焊接质量,使用专用工具切除翻边,不会对接头的强度造成损伤。切除翻边检查应在外观检查合格之后进行,因有些焊接质量问题切除翻边后不易检查判断。在规范编制过程中,对全部焊口进行切除翻边检查还是进行抽查在编制组进行了讨论,在外观检查合格的基础上再进行最低10%的切边检查具有一定的代表性,在实际工程中,也可根据具体情况增加抽检的比例。在抽检中应重点抽查头几道焊口、外观检查不十分满意的焊口等。

7.2.4 电熔连接的焊接接头检查不符合要求应截去后重新连接,不能进行修补。熔融材料从管件内流出不符合要求被视为过熔;观察孔达不到要求可能是材料熔融不足造成;电熔管件中的电阻丝裸露可能是过熔或电熔管件有质量问题。出现不合格品应及时查找原因,调整焊接工艺。

7.2.5 造成管壁塌陷可能是夹具加力过大。

7.2.6 钢塑过渡接头金属端与钢管采用焊接时,为防止因热传导而损坏钢塑过渡接头,过渡接头金属端应采取降温措施。

7.2.8 确定聚乙烯燃气管道最小弯曲半径，主要考虑管材表面产生的拉应力对管道的影响和管道失圆，ISO/TS 10839:2000 中规定：当弯曲半径大于或等于 25 倍的管材外径时，可利用其自然柔性弯曲。

7.2.9 埋设示踪线是为了在地面探测聚乙烯燃气管道的准确位置和走向。其工作原理是通过电流脉冲感应进行探测。

7.3 钢骨架聚乙烯复合管道敷设

7.3.1 电熔套筒连接整体性好，安全、可靠，连接部位可实现与管材同寿命。法兰连接施工简单，便于与其他管材、管路附件连接，但由于法兰组件比复合管寿命短，密封面存在泄漏可能，所以在埋地管道法兰连接处最好设置检查井，便于检查、维护、更换。

7.3.2 焊机是根据管材规格不同，所需熔焊功率而设计的，有多种类型，每种类型的焊机都有一定的使用范围及配套焊接工艺，选用时应与管材规格相对应。

7.3.3 施工过程中经常需在现场截断管材，截断面与管子轴线垂直是保证对口严密性和焊接质量的必要条件。截口进行塑料（与母材相同材料）热封焊，可有效保护管材钢骨架免受输送介质腐蚀。经常采用的管端热封焊形式有两种：手工封焊适用于断口数量少、小规格管材截面封焊，机械封焊适用于断口数量多、大规格管材截面封焊。

7.3.4 在管材、管件熔焊区表面处理不好、电熔管件温度高于环境温度、焊接电源电压不稳等情况下进行焊接时，均有可能在电熔管件边缘部位产生局部溢料。虽然溢料可造成熔接面局部质地疏松，但在熔焊溢边量（沿轴向尺寸）不超过本规范规定数值时，可保证满足 CJ/T 126 的规定（电熔连接熔焊面塑性撕裂长度 $\geq 75\%$ ），且试验表明连接强度不会降低。

7.3.5 对焊接的外观质量有异议时，可以采取通过对同工艺焊接的实验件解剖、撕裂，来验证已安装管道的焊接质量。

7.3.6 应对角拧紧法兰紧固螺栓，使法兰盘基本保持平行，螺栓拧紧力应适中，若过大，将造成管材或管件法兰接头发生局部变形。

8 管道附件与设备安装

8.1 一般规定

8.1.1 保持管道附件的内部清洁，主要是保证其能正常运转。有的管道附件及设备是不允许参加管道吹扫和试验的，在管道吹扫之后再行安装于系统中，如管道附件及设备的内部不干净，有可能导致管道附件及设备的不正常运转，杂物、脏物容易导致阀门关闭不严而内漏，也可能导致调压器的阀口关闭不严而使用户压力升高等。

8.1.2 由于阀门、凝水缸等从厂家运至施工现场往往经过了多次装卸、运输，有可能使得这些设备的强度、严密性受到影响，因此在正式安装前，必须按要求单独进行强度和严密性的试验，确保安装时合格。试验用介质参照《阀门的检查与安装规范》SY/T 4102第4.1.4条，“阀门试验介质应用空气、惰性气体、煤油、水或黏度不大于水的非腐蚀性液体”和4.1.4.1条“阀门的试验应使用洁净的水进行，试验的水可以含有水溶性油或防锈剂。当需方有规定时，可含有润滑剂”。

8.1.3 压力表的选用参考了《阀门的检查与安装规范》SY/T 4102—95的第4.1.5的要求。

8.1.4 每处安装宜一次完成，防止安装过程中污染已清扫合格的管道。另外，过重的设备不一次安装到位，有可能损坏管道或设备本身。

8.1.6 管道附件、设备安装的连接部位容易积水、藏脏物，如不及时对该部位进行防腐，这些地方往往易形成腐蚀点。

8.1.7 阀门、补偿器及调压器等设施参加管道清扫，一方面会影响清扫工作的进行，在设备处滞留较大的物体或积存大量的污物；另一方面，极可能损坏设备或设备不能正常运行。

8.2 阀门的安装

8.2.1 阀门从出厂至安装往往经过了一定时间，并经运输及多次搬运，可能影响阀门的灵活性。安装前检查开启度和灵活度，对阀门进行清洗、上油，也是对阀门的一次检验。

8.2.2 有些阀门的安装有方向要求，在安装时有可能被忽略。

8.2.3 对焊阀门在焊接时不关闭，目的是利于散热；对焊阀门与管道连接焊缝宜采用氩弧焊打底，防止焊接时焊渣等杂物掉入阀体内破坏损伤阀门的密封件（如橡胶密封圈），同时也是为了保证管道内部的清洁，这样做更利于保证焊接质量。

8.2.4 手轮、阀杆或转动机构相对阀体而言，其强度比较低，在施工当中，这些位置损坏的也比较常见，此条的目的是强调对阀门的保护。

8.2.5 确保法兰对接面的平行，能够减少或防止对接面的泄漏，本条参照《阀门的检查与安装规范》SY/T 4102—95第 6.2.7 条编写。

8.2.6 目的是为了保证金螺栓的受力均匀，螺栓外露长度的控制主要是防止螺栓裸露生锈，不利于螺栓的拆卸。

8.2.7 阀门与补偿器先组对，后与管道上的法兰组对，是为了确保各个法兰面能平行，减少各个法兰密封面之间的泄漏。

8.2.8 直埋阀门是指将阀门直接埋在地下并回填。

8.3 凝水缸的安装

8.3.3 城市管网比较复杂，往往管道的最低位置在设计中很难确定，在管道的施工中，随时有可能出现埋深变化的情况。实际安装中管道的最低位置有可能与设计有差异。

8.3.4 凝水缸盖内的空间有限，凝水缸盖与出水口阀门的安装位置配合不合理，将给出水口阀门的操作和维修带来不便，还可能损伤出水口阀门或抽液管。

8.4 补偿器的安装

8.4.1 波纹补偿器的安装参照了《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235 的第 6.10 节相关条款，同时参考了生产厂家的安装说明书要求。条文中的波纹管安装仅指在管道跨越情形时的安装要求。

8.4.2 填料式补偿器参照了《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235 的第 6.10 节的相关条款，强调安装时必须按照产品说明书的要求操作。

8.5 绝缘法兰的安装

本节主要参照《绝缘法兰设计技术规定》SY/T 0516 的有关条款编写。

9 管道穿（跨）越

9.1 顶管施工

9.1.1 顶管的施工方法 GB 50268—97 第 6 章讲得较为详尽。

9.1.2 本条是指在顶管完成后，穿越燃气管道施工中应符合的要求。为确保穿套管部分燃气管道的焊接质量，对焊口的质量检验提出了要求。钢管焊缝应进行 100% 的射线探伤，不采用其他的焊缝的内部质量检验方法。

塑料管的试验焊口由正式施工时的焊工焊接，相同工况是指焊接机具、管材、电熔管件、气候条件等。电熔连接的质量较热熔对接有保证，应尽可能采用。焊口切除翻边检查是热熔对接质量外观检查的最好方法，并且切边不会降低焊口的强度。

9.2 水下敷设

9.2.1 本条主要针对在一般河流施工时，应采取的安全预防措施，主要是避免施工给航运带来危险，也减小因施工给航运带来的影响。做好施工组织，并与相关管理部门沟通、合作是非常必要的，也是航道管理所要求的。

9.2.2 水下开挖管槽的难度较大，测量放线要选择好基准点，并经常检测，以防施工中出现偏差。设置浮标标示是为确定具体的开挖位置，浮标的位置由岸上的基准点校定。水尺零点标高应经常检测，作为开挖标高的测量依据。

9.2.3 设计虽对沟槽宽度及边坡坡度有要求，但在水下施工可能会出现各种不确定的因素，根据水流、土质等具体情况随时调整沟槽宽度及边坡坡度，确保沟槽稳定。

9.2.4 管段长度根据水面情况、施工队伍技术水平、施工机具、管道大小等确定，过短将增加水面施工的工作量，太长不便于水

面管道组装。

9.2.5 组装后的管段应尽快下沟，在下沟前不易对整管做强度和严密性试验，所以应配备技术好的焊工进行焊接，并对焊口进行10%的射线探伤，确保质量。管道防腐层在搬运过程中有可能被损坏，下沟后难以检查和补伤，所以要求在管道下沟前应对整条管道的防腐层做电火花查漏检查。

9.2.6 各定位船舶必须执行统一指令，避免管线下沉速度不均导致倾斜。

9.3 定向钻施工

9.3.1 定向钻施工主要是用在不允许开挖的地方（如穿越铁路、穿越繁忙的交通要道、穿越高速公路等）。为避免施工时有可能损坏其他地下设施，要求施工单位在正式施工前，必须详细了解穿越燃气管位置的其他管线的地下情况（管径、埋深等）。由于有些地下管线因年代久远，政府规划部门没有其资料或政府规划部门提供的资料可能不准确等原因，所以本条第3款要求施工单位必须现场核对其他地下设施情况，目的是要在施工前进一步取得准确的地下设施资料，以便制定施工方案，确定起始和目标工作坑的具体位置，以及避免在施工时破坏其他设施。本条的第4款要求了地质钻探取样，目的是要了解施工位置的土壤的情况，以此来确定施工方法（确定钻头、确定扩孔次数、配备合适泥浆等）。

9.3.2 管线穿越铁路、高速路、快速路、河流等，其主管部门（或业主）均不同，施工时必须征求他们的意见，因为施工时要考虑对铁路（高速路、快速路、河流航道等）的运行是否有影响，征求其意见主要是要得到他们的配合，避免突发事件的发生和制订处理紧急情况的预案。与其他地下管线的净距要求，主要是从安全和检修的角度考虑，当现场不能满足设计要求的净距时，必须征得相关部门的同意，并采取有效可靠的防护措施，这主要是从双方的角度出发考虑问题。

9.3.4 定向钻施工，其管道基本上不可能进行维修，当管道为钢管时，增加了焊缝探伤要求，必须进行 100% 的 X 射线探伤，以提高焊缝的可靠性。由于定向钻是不用开挖路面，而是先成孔再将管道回拖入孔内来完成施工的，因此，要求对管道外壁要有很好的保护，防腐管材要求采用特加强级防腐，要靠配制的泥浆来确保孔壁的润滑，进而确保管道的外壁不受到破坏。本条参照了《原油和天然气输送管道穿跨越工程设计规范——穿越工程》SY/T 0015.1—1998 的第 4.2.11 条规定，穿越管段敷设的最小曲率半径应大于 $1500DN$ 。定向钻施工时，管道存在一定的挠度，而允许挠度的基本条件是在管道的强度范围内，即在满足管子强度所允许的曲率半径下，导致的挠度为最大允许挠度。

10 室外架空燃气管道的施工

10.1 管道支、吊架的安装

10.1.1 管道支、吊架的平面位置和标高应按设计进行。外观要平整，固定要牢固，与管子接触良好是指每个管道支、吊架要起到受力的作用。

10.1.2 补偿器预拉伸之后固定支架，才能使补偿器起作用。

10.1.3 本条是为保证导向支架或滑动支架起作用。

10.1.4 管道支、吊架的焊接质量直接关系到管道的安全，应由有上岗证的焊工施焊。

10.2 管道的防腐

10.2.2 涂料的种类较多，其涂敷次序、层数、各层的表干要求及施工的环境温度应按设计和所选涂料的产品规定进行。

10.2.3 湿度、灰尘等对涂料的施工质量影响较大，应按涂料的使用说明做好施工的防护措施。

11 燃气场站

11.1 一般规定

11.1.1 燃气场站与当地的燃气发展规划及总体规划有着密切的关系，必须并经有关部门审查通过后方可进行施工。

11.1.2 燃气场站涉及的相关配套专业的施工与验收应符合国家有关标准的要求。

11.1.3 贮罐是燃气场站与安全紧密相关的重要设施，安装前对其设备的验收要极为认真。设备附有齐全的技术资料等是为了便于安装和建立设备档案。各项资料要及时存档，以备将来追溯。对压力容器目前采用的是国家质量监督检验检疫总局的《压力容器安全技术监察规程》。

11.1.4 设备、材料安装前应进行检查，贮罐、安全阀、检测仪表应按规定进行检定，并应标明有效日期或下次校验日期。

11.2 储配站

11.2.1 储配站内的运转设备主要指压缩机、鼓风机及起重设备等。

11.3 调压站

11.3.3 调压柜、调压箱的施工及验收可参照本节执行。

调压站内的燃气管道的法兰和螺纹接口不应直埋，所有管道接口均不得嵌入墙壁与基础中。管道穿墙或基础时，避免在套管内出现接口。

调压器前后的直管段长度是为了保证调节压力稳定，应符合设计要求。调压器的取压点设计有要求时按设计施工，设计无要求时按调压器产品技术要求施工。

11.4 液化石油气气化站、混气站

11.4.1 在实际运行中，与贮罐连接的第一对法兰易发生泄漏而引发事故，国家质量监督检验检疫总局的《压力容器安全技术监察规程》对此有严格的要求。

螺栓的紧固应采用恒力矩扳手，要严格控制紧固量。尤其是金属缠绕垫片，由于压缩量大，要特别小心。

焊缝抽检比例全国各地要求不尽一致，最高要求对接焊缝和角焊缝进行 100% 探伤。本规范对管道对接焊缝采用射线探伤的抽检比例为总数的 25%，角焊缝抽检比例为总数的 50%，高于埋地管道的探伤抽检比例。

11.4.2 贮罐水压试验与严密性试验参照国家质量监督检验检疫总局的《压力容器安全技术监察规程》的有关规定编写，为避免损坏仪器仪表，安全阀、液位计应不参与水压试验。严密性试验时，一般应将安全附件装配齐全。

气化站内管道施工完毕后要分段进行吹扫，避免杂物堆积在压缩机或调压器等设备前，造成设备损坏或管道堵塞。

根据《工业金属管道工程施工及验收规范》，液体强度试验时，应缓慢升压，待达到试验压力（设计压力 1.5 倍）后稳压 10min，再将试验压力降至设计压力稳压 30min 后检查，以压力不降、无渗漏为合格。

气体强度试验时，应逐步缓慢增加压力，当压力升至试验压力的 50% 时，如未发现异常或泄漏，继续按试验压力的 10% 逐级升压，每级稳压 3min。达到试验压力后稳压 10min，再将压力降至设计压力，停压时间应根据查漏工作需要而定。以发泡剂检验不泄漏为合格。

12 试验与验收

12.1 一般规定

12.1.1 管道的吹扫、强度试验、和严密性试验要求的介质压力和升压方法不同，强度试验和严密性试验使用的介质可能不同，不依次进行吹扫、强度试验和严密性试验可能损伤管道。

12.1.3 燃气管道进行吹扫、强度试验和严密性试验时，最容易出现安全事故，做好安全防范工作十分重要。

12.1.4 安全距离是参照城镇燃气设计规范所制订。

12.1.5 管道的堵头在试验时是最容易被忽视安全的地方。

12.1.6 吹扫和待试管道与无关系系统隔离十分重要，否则验收很难完成。与现已运行的燃气管道必须完全断开，采用阀门隔离可能因阀门内漏无法完成验收，还可能因空气进入已运行的燃气管道或已运行的燃气管道内的燃气进入待试管道而发生事故。

12.1.7 试验段必须全部开启，防止应参加试验与验收管段未检查，也杜绝人为作弊。

12.1.8 此条是参照《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ 63—95制订的。

12.1.9 试验时所发现的缺陷，必须待试验压力降至大气压后进行修补是为了保证施工安全。管道内带压时进行焊接、切割，拆卸法兰及丝扣等都是极其危险的，以往的施工中已有很多的教训。

12.2 管道吹扫

12.2.1 本条根据多年的燃气管道施工经验，提出适合气体吹扫或清管球清扫的管段情况。一般来讲，清管球清扫的效果较气体吹扫好，但施工较复杂。聚乙烯管道、钢骨架塑料管道、球墨铸

铁管道因管道内壁较干净、光滑，采用气体吹扫效果也较好。钢质管道因存在锈蚀的情况，采用清管球进行清扫效果较好，所以钢质管道推荐采用清管球进行清扫。

12.2.2 吹扫方案包括：吹扫的起点和终点；吹扫压力及压力表的安装位置；吹扫介质及吹扫设备；吹扫顺序及调度方法；调压器、凝水缸、阀门、孔板、过滤网、燃气表的保护措施；吹扫应采取的安全措施及安全培训等。

吹扫压力不得大于管道的设计压力，且不得大于 0.3MPa 是为了保证吹扫安全和管道不被损伤。

吹扫口不加固可能在吹扫过程中被损坏而脱落造成事故，在以往的施工中有过教训。吹扫出口是整个吹扫段最应注意安全的地方，设安全区域并由专人负责安全是十分必要的。

12.2.3 吹扫气体的流速不小于 20m/s 是保证管道能吹扫干净的条件之一。

吹扫口与地面的夹角过大或吹扫管段与被吹扫管段不采取平缓过渡对焊，吹扫时会增大吹扫管段的受力，影响吹扫口的稳定，甚至损坏吹扫口。吹扫口直径应符合的规定，吹扫口过小管道内的气体流速可能达不到吹扫要求或管道内过大的物体不能通过吹扫口，而且造成吹扫口的气体流速过大，影响吹扫口的稳定和造成较大的噪声。

每次吹扫管道的长度不宜超过 500m，过长的管线采用气体吹扫的方法很难吹扫干净，在施工中应根据具体情况合理安排，分段吹扫。

验收吹扫是否合格时，其气体的流速也应在 20m/s 左右，流速过低不能证明检验结果是合格的。

12.2.4 清管球清扫后宜用气体再吹扫一遍，将管内细小的脏物清理干净。

12.3 强度试验

12.3.1 强度及严密性试验有一定的危险性，要有可靠的安全保

障，包括检查焊口是否全部检验合格；检查设备、管道附件的安装是否牢固；预防意外事件的发生；对参与试验的人员进行技术交底等。

管道试验时，为了减少环境温度的变化对试验的影响，要求埋地管道应回填至管道上方 0.5m 以上后进行试验。通常试验时泄漏的部位为管道连接处，所以要求留出焊接口，以便查找漏点。

12.3.2 分段进行压力试验是为控制在城市施工占道时间过长，而且试验管道过长，一旦试验不合格将给查找漏点带来难度。一般来讲，城市管理部门也不允许施工占道过长。

12.3.3 此条参照《油田集输管道施工及验收规范》SY 0422—97 所制订。试压时气体压力易受环境温度的影响，为准确测量压力和温度的变化，要求在管道两端分别安装两套仪表，并取其平均值进行计算。

12.3.4 随着长输高压天然气的到来，城市高压管道的最高设计压力允许为 4.0MPa，为保证压力试验的准确性，根据国家有关机械式压力表标准，这里对各量程的精度等级，表盘直径以及最小分格值做了具体要求。通常来说泄漏量在最小分格值以内表示无泄漏。虽然精度提高，表盘直径增大，经了解，国产机械式压力计价格增幅不大，是可承担得起的。

12.3.5 根据《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235—97 7.5.1.1 条“压力试验应以液体为试验介质，当管道的设计压力小于或等于 0.6MPa 时，也可采用气体为试验介质，但应采取有效的安全措施”，但原 CJJ 33—89 所制订的管道设计压力不大于 0.8MPa 时，强度试验的介质可采用空气，经实际应用是可行的。

12.3.8 升至试验压力的 50% 后进行初检以防止意外的发生，初检可观察压力表有无持续下降；焊口、管道设备和管件有无泄漏、异常等。

12.4 严密性试验

12.4.1 设计压力大于 0.6MPa 的管道在没有做强度试验的情况下，直接用气体做严密性试验并代替强度试验是危险的，严密性试验应在强度试验合格之后。管线回填后进行严密性试验，以减少管内温度变化对试验的影响。

12.4.2 本条规定了严密性试验所用压力表的要求，主要是为保证试验数据的可靠性。试验所用压力计的量程、精度等级、最小刻度值及表盘直径选择不合理，在燃气管道小流量泄漏时可能不被读出，另外一种情况是可能损坏压力计。

12.4.3 本条按原规范编写，与《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235—97 及其他相关规范基本一致。

12.4.4 本条推荐了不同管径严密性试验稳压时间，稳压时间的长短与环境温度、土壤条件等因素有关，施工中可根据具体情况确定。

12.4.5 严密性试验合格的判定与原规范相比有较大的改变。

原规范对严密性试验允许有泄漏，并且允许泄漏的量较大，管径越小允许压力降越大，某些条件下的允许压力降超过了国家现行有关标准中的要求。原油天然气有关标准允许严密性试验有 1% ~ 1.5% 的压力降，而城镇燃气管道的试验要求应该高于原油天然的野外管线。在实际工程中，也存在明知被试验的管道有漏点，也能符合原规范对严密性试验的要求的情况。

目前城市道路下敷设有各种市政管道，并且各管道、管沟的安全距离较小，燃气管道只要有泄漏就有可能进入排污管线、电力电缆沟、供热管沟内聚集而引发事故。从施工角度讲，只要有泄漏就说明工程质量存在问题，小的漏点也有可能在长时间的运行后扩大。所以，燃气管道的严密性试验不允许有泄漏是正确的。《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235—97 对严密性试验的要求也是不允许有泄漏，但没有提出试验合格判定的具体标准。

严密性试验的合格判定条件为 $\Delta P' < 133\text{Pa}$ ，其含义是不能有压力降，133Pa 是考虑在读取压力计时可能产生的视觉误差。 $\Delta P' < 133\text{Pa}$ 的合格判定条件与原规范相比较为严格，在本标准修订过程中，绝大多数燃气公司认为该合格判定条件能够做到，而且有的燃气公司在企业标准中，已实行严密性试验的合格判定条件为无压力降。

12.5 工程竣工验收

12.5.1 工程竣工验收中所依据的相关标准可以是地方或企业标准，但其标准中的要求不得低于国家现行相关标准。

12.5.2 本条提出了工程竣工验收应具备的基本条件。工程验收可分为中间验收和竣工验收，中间验收主要是验收隐蔽工程，凡是在竣工验收前被隐藏的工程项目，都必须进行中间验收。

12.5.3 竣工资料的收集、整理工作应与工程建设过程同步，并妥善保管。有些竣工资料不及时收集或被丢失难以弥补，更不得事后不负责任地随意补交竣工资料。工程竣工后，按本条规定的文件和资料立卷、归档，这对工程投入使用后的运行管理、维修、扩建、改建以及对标准规范的修编工作等都有重要的作用。

12.5.4 工程验收是检验工程质量必不可少的一道程序，也是保证工程质量的一项重要措施。如质量不合格时，可在验收中发现问题和处理，以免影响使用和增加维修费用。规范的验收程序，严格的验收要求，不但能及时发现工程中存在的质量隐患，而且能促使施工单位管理和质量意识的提高。