



湖南石油化工职业技术学院

Hunan Petrochemical Vocational Technology College

学生毕业设计成果

设计题目： 某城镇燃气调压站投用置换方案设计

专业名称： 油气储运技术

班级名称： 储运 3171

学生姓名： 姚佳鑫

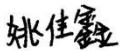
指导教师： 段有福

责任领导： 刘 芬

二 0 二 0 年 四 月

学生毕业设计真实性承诺书

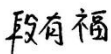
本人郑重承诺：我所递交的毕业设计材料，是本人在指导老师的指导下独立进行完成的；除文中已经注明引用的内容外，不存在有作品（产品）剽窃和抄袭他人成果的行为。对本设计的共同完成人所做出的贡献，在对应位置已以明确方式标明。若被查出有抄袭或剽窃行为，或由此所引起的法律责任，本人愿意承担一切后果。

学生（确认签字）：

签字日期：2020.4.16

指导教师关于学生毕业设计真实性审核承诺书

本人郑重承诺：已对该生递交的毕业设计材料中所涉及的内容进行了仔细严格的审核，其成果是本人在的指导下独立进行完成的；对他人成果的引用和共同完成人所做出的贡献在对应位置已以明确方式标明。不存在有作品（产品）剽窃和抄袭他人成果的行为。若查出该生所递交的材料有学术不端的行为，或由此所引起的法律责任，本人愿意承担一切责任。

指导教师（确认签字）：

签字日期：2020.4.27

目 录

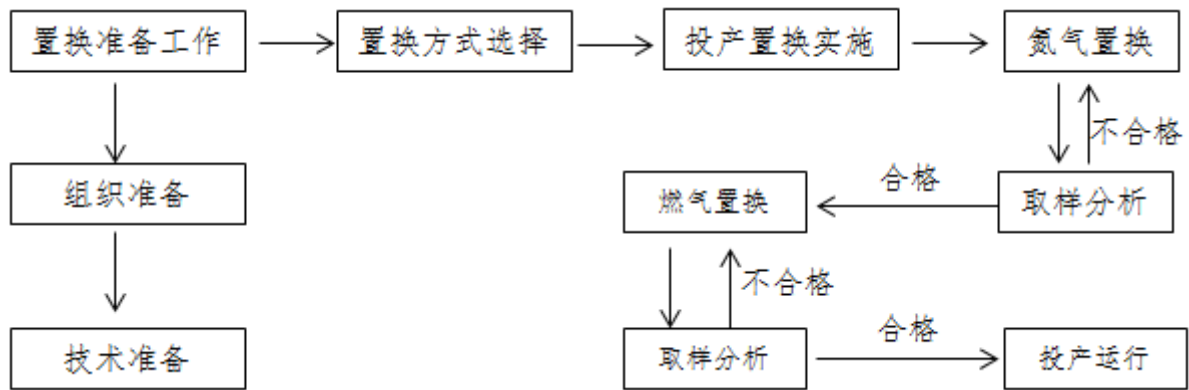
一、成果简介	1
(一) 城镇燃气调压站投用置换方案功能简介	1
二、设计思路	1
(一) 城镇燃气调压站简述	1
(二) 城镇燃气性质	1
(三) 调压站主要装置及功能	2
(四) 技术要求	3
三、设计过程	3
(一) 调压站的置换方法和要求	3
(二) 调压站的投用操作	4
(三) 置换投用注意事项	5
四、成果特点	5
五、收获与体会	5
(一) 收获	5
(二) 体会	6
参考文献	7

某城镇燃气调压站投用置换方案设计

一、成果简介

置换工作应在管道气密性合格之后进行，保证燃气管道及各连接点和附件无泄漏，防止设备损坏从而致发生故障。本次城镇燃气调压站投用置换采用氮气间接置换法，先用氮气将管道中的空气导出，再用天然气置换掉管道中的氮气，完成置换。

(一) 城镇燃气调压站投用置换施工流程图



二、设计思路

(一) 城镇燃气调压站简述

压力是燃气生产及运输中极其重要的工艺参数之一，调压站及调压装置的安全运行，实现生产过程的自动控制，保证工艺装置的生产安全和用气安全尤为重要。燃气调压站的主要作用是调节和稳定管网压力，并且控制配气系统燃气流量，保护整个系统出口压力的高低和动态平衡。燃气调压站内的布局应考虑开工运行和事故维修的方便程度，还要满足防火灾、防爆炸要求。

燃气调压站内设有燃气调压器、双级过滤分离器、凝液回收撬、测量控制装置、安全配套设施和附件。根据需要，有时站内还需设置燃气计量装置、遥控装置等，用于商用的稳定依托。

(二) 城镇燃气性质

比热：单位量的城镇燃气温度升高或降低 1K（开尔文）所吸收或放出的热量。

燃露点：在给定压力下，天然气经过冷却气相，直到析出第一滴烃类液体时的温

度，称为烃露点。（输送过程中，要求管线烃露点最低温度为 5℃）。

水露点：在天然气水汽含量和压力温度不变的条件下，天然气的水露点应比最低环境温度低 5℃。

临界温度：当温度不超过某一数值时，对气体施加压力，可以使气体液化，而在该温度以上，无论加多大压力都不能使气体液化，此温度称为临界温度。

粘滞性：当流体运动时，如果内部出现相对运动，则各质点之间会产生内摩擦力以抵抗其相对运动，流体内部的这种性质称为粘滞性。

表 1 常用燃气的热值：

	标准煤	液化石油气（气）	汽油	压缩天然气	人工煤气	液化天然气	天然气	液化石油气（液）
单位	MJ/Kg	MJ/Nm ³	MJ/Kg	MJ/Nm ³	MJ/Nm ³	MJ/Nm ³	MJ/Nm ³	MJ/Kg
热值	29.3	108	46.0	34.6	16.7	34.6	34.6	46.0

（三）调压站主要装置及功能

调压站在燃气输配系统中的主要作用是调节和稳定压力，并加以控制燃气流量、防止设备损坏、保证进出口压力正常以及保护整个输配管网系统。调压站由燃气调压器、阀门、过滤分离器、承压绝缘接头、凝液回收撬以及电气设备等组成。

1. 调压器：又名减压阀，是通过自动改变燃气流量，使进出口燃气保持规定压力的设备。调压器最大的作用是保证燃气在使用过程中有稳定的压力，从而保证燃气得到稳定的输，保证供应。

2. 双级过滤分离器：相对于以往的过滤器，双级过滤分离器是以高密度金属材料为滤芯的过滤产品，采用了最为先进的高压反洗功能，不用更换滤芯，有效过滤燃气中的杂质，降低设备安全运行的风险。

3. 入口绝缘接头：该设施将燃气输配管线的各管段、设备与管线间相互绝缘，保护其不受化学腐蚀，延长管线和设备的使用寿命。主要由管套、绝缘件、密封件组成。在绝缘接头的对接面上，装有绝缘性能较强的密封件，形成“密封腔”，既保证了良好的绝缘效果，又提高了绝缘结构的承压能力。

4. 凝液回收撬：是专门针对天然气中凝析油的分离与回收装置，消除安全隐患。通过凝析油储槽的液位来实现装置自动启停，液位的高低反馈给控制系统，启动自动回收功能将凝析油回收至集输管线，完成回收分离，避免人工外排的风险。

5. 电仪控制系统：高电压以及大电流设备比较危险，所以都采用自动操作系统来控制开关。尤其是当设备出现故障，需要自动切断电路，必然要有一套自动控制的电仪设备，对供电系统进行干预控制。以便保护和监测调压站的工作情况。

（四）技术要求

1. 天然气调压站内工作人员必须经过培训，掌握本岗位技术操作标准、天然气性能等，作业时须持证上岗且穿戴好劳保用品。

2. 城镇燃气调压站内，明令禁止堆放易燃、易爆物品，必须配有正规量的消防器材和设施，能够对突发事件第一时间加以控制。

3. 城镇燃气发生火灾，首先关闭各支管阀门，再考虑总管。总管应逐步降温降压，必要时用隔离法灭火，不能贸然关阀，容易产生回火，发生火灾爆炸。

4. 消防器材和各设施的位置要牢记于心，必须掌握消防器材的正规使用。

5. 天然气调压站附近禁止使用火炉、电炉和其他明火设备

6. 制定天然气泄漏着火应急预案，做到立即发现、立即报告、立即指挥、立即处理。

三、设计过程

（一）调压站的置换方法和要求

1. 置换工作应在管道气密性合格之后进行，保证燃气管道及各连接点和附件无泄漏，防止设备损坏从而致发生故障。

2. 置换方案采用氮气间接置换法，先用氮气将管道中的空气导出，再用天然气置换掉管道中的氮气，完成置换。

3. 开启氮气总管入口处阀门，将氮气导入到管道内部，再开启氮气管道放散管阀门，用充压氮气将管道内的空气挤出。

4. 完成上述操作后用氮气分析仪测量管道内的氮气含量，测量频率应每五分钟进

行一次，连续三次的测量结果若都是含氮量低于 1%时，说明充氮合格，则须关闭进出口阀门

5. 此状态下，氮气置换空气已完成。再用同样方法用天然气置换掉氮气。

6. 在燃气调压站的必要位置须安装压力表和控制阀门，以方便监测进气压力、燃气浓度和含氮气浓度。

7. 监测放散点位置，检测气体含氮量连续三次均 1%和测到天然气含量均达到 90%以上时，说明管道内充满了天然气。

8. 这时，关闭放散管阀门，在管道内开始憋压存气到 0.2MPa，置换工作将结束。

（二）调压站的投用操作

1. 投用操作前应详细了解各设施的操作使用，按照正确的方法对各个配套设施进行调节测试。

2. 启动前落实关闭除各仪表阀门外的其余阀门，保证安全。

3. 缓慢打开天然气入口阀门向设备供气，同时打开进气总管上压力表的控制阀，观察供气压力的情况。

4. 缓慢打开过滤器、流量计前后阀门并操作调压器进行调节。

5. 完全松开调压器的调压螺栓，拧紧切断阀，使切断阀状态处于开启，保护系统。

6. 拧紧调压器调节螺栓，使调压器后的压力与设定压力相等。然后缓慢松开切断阀，此时切断阀的压力将设定完毕。

7. 打开调压器管路上的排气阀，排净管路中的气体，松开调压器调压螺栓，打开调压器后阀阀门及放散阀阀门，拧紧放散阀螺栓。

8. 关闭调压器前阀阀门，打开切断阀，关闭排气阀。

9. 再缓慢打开调压器前阀阀门，拧紧调压器调压螺栓，使调压器后部压力等于放散时设定压力。

10. 缓慢松开放散阀调压螺栓，直至放散阀开始工作。

11. 关闭调压器前阀阀门，再打开排气阀，松开调压器调节螺栓，最后打开调压器前阀阀门。

12. 慢慢拧紧调压器调压螺栓，使调压器后部压力等于工作设定压力，燃气投用操作完成。

（三）置换投用注意事项

1. 置换工作最好不要选择在阴雨天或夜间进行，由于此类天气气压比较低，置换过程中放散出来的天然气不易分解扩散，易发生安全事故。最好选择晴天并伴有微风天气，但也要注意下风向的安全落实措施。

2. 在置换工作开始时，置换气体的压力不能够快速上升，尤其对于口径比较大的压力管道，在开启阀门时应缓慢开启，施工现场的阀门开关和相关设施的启停应由专人控制并听从上级指挥。

3. 在天然气置换氮气时，施工人员使用通讯设备时，应距离放散点 25 米外。调压器在启用、设定、维护等情况下，进出口阀门的开启必须遵循缓开缓关的原则。

四、成果特点

该方案设计对城镇燃气工程建设具有重要意义，贴近实际。设计之初，详细查阅城镇燃气设计相关规范及燃气行业相关标准，认真参考与城镇燃气相关文献及城镇燃气调压站设计相关工程论文，。在设计过程中，认真听取老师及同学的意见，严格实施多标准相结合，多参数做比较、多领域互参考。结合实际，以严格的安全指标，较低的投资成本，较高的置换效率，较长的运营时间为指导思想，最终设计出符合规划要求，占地面积少，投资成本低，运行效率高，分区布置科学合理，可运用于实际燃气工程建设的城镇燃气调压站。

五、收获与体会

（一）收获

时间过得真快，不知不觉就完成了毕业设计的内容。从最初的懵懂到慢慢的进入状态，再到对设计思路的一步步清晰直至现在的成果，整个设计过程比较难忘，学校的阅览室，图书馆和宿舍都见证了我的付出。回头想想这段日子的经历和感受，我有千言万语告诉自己，也拥有了无数难忘的回忆和收获。五月末，在一次普通的专业课上我的题目定了下来，看到一行行毕业设计的相关要求，心里一团浆糊，不知从何下

手。无奈的我只有一遍遍的审视着题目，把题目放大，将和题目有关的文案统统列举，绞尽脑汁的想，慢慢地便有了头绪。我便着手收集资料，在学校图书馆、网络上、书本上捕捉相关内容，将有用的东西汇总，再将所需要的表格和流程图编辑好重新整理后敲进电脑。经过若干个日夜的奋斗，毕业设计逐渐有了雏形。在详细翻阅查找文献资料的过程中，在撰写设计成果报告书的过程中，掌握了更多城镇燃气相关的专业知识，充实了自己的专业知识，同时也极大的锻炼了我的自控能力与坚韧性。

（二）体会

不知不觉，三年大学时光即将结束，我还能清晰明了地想起拿着录取通知书开学报道时的场景、跟室友们一起打球时的欢乐、跟老师在实训室互动的激情。时间真如白驹过隙，一眨眼的功夫便从指尖溜走了。即便这样，匆匆时光里总有一些值得人们记忆与回味的时刻，并能给我留下深深印象。在我没日没夜查找资料的日子里，面对着书本与整理的部分资料严重烧脑时，最难忘的是便是找到关键信息时的那种亢奋，在整个过程中，我学到了新知识，巩固了旧知识，增长了见识。

在即将到来的实习时光，我仍然要不断地充实自己，补充行业知识，争取在所学专业范围内有所作为。不怕困难、坚持不懈的精神是我在这次过程中最大的收获。我想这应该是一次精神的磨练，也是对我工作能力的一次提升，对我未来的学习和工作有不可限量的帮助，在今后的工作中，谨记这次指导老师的教诲，以严谨的态度投入实习工作中。

最后，非常感谢我的指导老师以及其他专业老师，是你们的细心的指导和关怀，使我能够顺利的完成毕业设计，在各个方面我都得到了老师您的教诲和无私的帮助，特别是你的广博学识，严谨的治学精神和一丝不苟的工作作风使我终身受益。也能对自己三年的时光做一个简单总结，让我站好这最后一班岗。我相信，以后的成长道路我定会铭记大学三年带给我的每一份欢乐与汗水，将它们绘制成只属于我自己的阅历卷。

参考文献

- [1] 吕左周, 王光辉. 燃气工程. 北京: 冶金工业出版社, 2004.
- [2] 江孝祺. 城镇燃气与热能供应. 北京: 中国石化出版社, 2006.
- [3] 李猷嘉. 燃气输配系统的设计与实践. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007.
- [4] 袁恩熙. 工程流体力学. 北京: 石油工业出版社, 2011.
- [5] 李猷嘉. 燃气输统的设计与实践. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007.
- [6] 石仁委, 常贵宁. 油气管道维抢修技术. 北京: 中国石化出版社, 2017.
- [7] 张圣柱, 吴宗之. 油气管道风险评价与安全管理. 北京: 化工工业出版社, 2016.