

基于 MindManager 的油气田地面工程 标准信息化建设

王 坤¹ 孟 波¹ 艾国生¹ 康维岚² 张景山¹ 李卓颖¹

1. 中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司, 新疆 库尔勒 841000;

2. 北京中油瑞飞信息技术有限责任公司, 北京 100007

摘 要:大型油气田地面建设工程投资高、规模大、涵盖专业多、周期长,同时在工程建设过程中涉及的工程标准、规范数量巨大,包括国家标准、行业标准、企业标准和地方规定等标准和规范,因此对工程标准和规范的资源共享、信息化建设提出更高的要求。以某油气田地面工程为例,通过 MindManager 软件将项目涉及的标准和规范进行归类、分档,整理出一套适合建设管理、设计、施工、检测和运行标准的信息化方案,提高了油气田企业的工程标准信息化水平,推进了工程标准和规范管理体系的建设质量和进度,努力提高油气田建设企业的综合竞争力,促进高质量发展。

关键词:油气田;地面工程;标准;信息化建设

DOI:10.3969/j.issn.1006-5539.2019.02.019

Information Construction of Oil & Gasfield Surface Engineering Standards Based on MindManager

Wang Kun¹, Meng Bo¹, Ai Guosheng¹, Kang Weilan², Zhang Jingshan¹, Li Zhuoying¹

1. PetroChina Tarim Oil Field Branch, Korla, Xinjiang, 841000, China;

2. CNPC Beijing Richfit Information Technology Co., Ltd, Beijing, 100007, China

Abstract: Large-scale oil & gasfield surface engineering is featured by high investment, huge scale, various disciplines and long duration. The number of engineering standards and norms involved in the construction process is huge, including national standards, industrial standards, enterprise standards and local regulations, which puts forward higher requirements for resource sharing and information construction of engineering standards and norms. Taking the surface engineering of an oil & gasfield as an example, the specifications and standards involved in the project are classified and filed by MindManager software. A set of information schemes suitable for construction management, design, construction, testing and operation standards are arranged to improve the information level of engineering standard of oil & gasfield enterprises and promote the quality and progress of engineering standards and regulation system, and strive to enhance the competitiveness of oil & gasfield enterprises and promote high quality development.

收稿日期:2018-11-15

基金项目:中国石油塔里木油田地面生产系统采标系统研究(KY 2017-029)

作者简介:王 坤(1981-),男,黑龙江哈尔滨人,工程师,硕士,主要从事油气田地面工程设计工作。

Keywords: Oil & gasfield; Surface engineering; Standard; Information construction

0 前言

为缓解国内天然气供应紧张,中国石油天然气集团有限公司提出建设“新疆大庆”和塔里木 $3\,000\times 10^4\text{ t}$ 产能目标规划,在塔里木盆地相继建成了克拉 2 气田、迪那 2 气田、塔中气田、英买力气田、和田河气田和克拉苏气田,使得拥有丰富天然气资源的塔里木盆地成为全国重要的天然气生产基地^[1]。截止 2018 年底,塔里木油田累计向西气东输供应超过 $1\,800\times 10^8\text{ m}^3$ 的天然气,带动了边疆地区、民族地区的社会经济发展^[2-3],改善了能源供应结构,对华北、东部雾霾地区的环境治理起到了积极作用。通过大规模的油气田地面建设工程,培养了大批的专业技术人才和建设队伍,为国家实施“一带一路”战略提供可靠的石油天然气工程建设和项目管理资源。

在加快塔里木油田开发建设步伐的同时,油气田地面工程建设中的建设标准和规范,涉及的法律法规越来越多,标准和规范的升版变化也更快,提高工程建设和项目管理单位的工程标准信息化水平成为一种趋势。以已建投产的某油气田地面工程为例,结合该工程建设和管理特点,在信息化建设中首次引进 MindManager 软件,对工程建设中的法规、标准和规范进行详细地分类归理,整理一套适合油田地面建设工程的设计、施工、检测、运行规范和标准的管理方案,提升工程建设标准和规范的信息化管理水平。

1 MindManager 软件

MindManager 软件由美国 Mindjet 公司开发,界面可视化,有着直观、友好的用户界面和丰富的功能,可使使用者有序地组织思维、资源和项目进程,同时它是高效的项目管理软件,能很好提高项目组的工作效率和小组成员之间的协作性^[4]。MindManager 软件的思维导图^[5]作为一种新兴的资源、项目管理的方法,通过思维导图的核心分枝派生出各种关联的想法和信息。MindManager 软件与同类思维导图软件最大的优势是能同 Microsoft 软件无缝集成,快速将数据导入或导出到 Microsoft Word、PowerPoint、Excel、Outlook、Project 和 Visio 中。MindManager 软件自开发面世以来,已经广泛应用于学习、工作、生活等各方面的思维构建,是一款被誉为全球性的思维工具^[6]。思维导图可以便捷应用于个人和团队的制定计划、管理项目、组织活动、分析问题等,将项目相关的信息按不同概念的关键词组或者短语组织在一个树状结构图中,不同的颜色和线条把每一概念分类并且有层次地分布在导图上,提高思考、记忆、分析效率。

2 油气田地面工程标准和规范的特点

2.1 工程特点

1) 油气田地面工程投资大,从几亿到几十亿甚至数百亿,属于一个复杂的系统工程,通常涵盖内部集输、油气处理厂、外输管线、公寓、伴行公路、消防站、自备电站等七大主体工程及相关辅助配套工程^[7-8]。一个油气田地面工程设计通常分为内部集输及配套部分和油气处理厂两部分,内部集输及配套部分包括油气集输、阴保、防腐穿跨越、建筑、结构、总图、道路、机械、电力、热工暖通、自控通信、给排水消防、勘察、测量等专业;油气处理厂部分在内部集输及配套部分的基础上增加油气加工专业,专业之间的协调任务重,见图 1。油气田地面工程的建设过程包括方案、可行性研究、初步设计、施工图设计、施工、检测、验收和试运行等七大工程阶段。

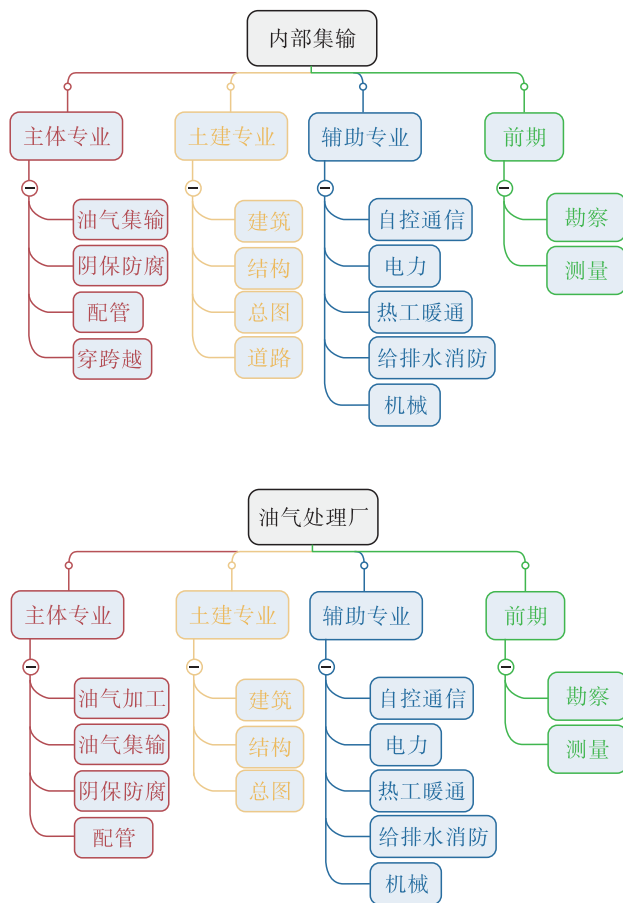


图 1 油气田地面工程专业组成思维导图

2) 油气田地面工程建设过程往往地处沙漠、戈壁腹地,社会依托条件差,道路运输、施工生产和生活用水、油料、通讯、土建材料等资源供应困难,机械设备和施工人员调迁成本高^[9]。油气田地面工程规模庞大、组成系

统复杂、施工周期跨度长,更增大了其建设和管理难度。

2.2 标准和规范特点

油气田地面建设工程包括设计、施工、监理、检测、监督、运行等内容,各单位在建设过程中对应使用设计规范、施工规范、检测规范、验收规范、运行规范等相应的国家标准、行业标准、企业标准和地方标准,具有范围广、跨度大、应用多、信息量大等特点,在实施过程中也相互的参考和技术支撑。

以设计为例,油气集输专业在集输系统的主要设计规范依据 GB 50350《油田油气集输设计规范》^[10]、GB 50423《油气输送管道穿越工程设计规范》^[11]、GB 50470《油气输送管道线路工程抗震设计规范》^[12]。油气加工专业在天然气处理厂单元的主要设计规范依据 SY/T 0076《天然气脱水设计规范》^[13]、SY/T 0011《天然气净化厂设计规范》^[14]、(SY/T 0069)《原油稳定设计规范》^[15]、GB 50183《石油天然气工程设计防火规范》^[16]。在建设的过程中,也会遇到规范升版,如 GB 50183《石油天然气工程设计防火规范》由 2004 升级为 2015 年版本。

以施工为例,内部集输单元管道施工使用的规范为 GB 50819《油气田集输管道施工规范》,规范中明确了适用于设计压力不大于 32 MPa,设计温度为 -20 ~ 360 ℃ 的陆上油田集输钢质管道和设计压力不大于 70 MPa 的陆上气田集输钢质管道新建、改建和扩建工程施工,施工规范不适用于天然气中 H₂S 体积含量大于或等于 5 % 的气田集输管道工程的施工^[17],该规范的使用需要与设计规范相适应,由项目初期的可研和初步设计阶段中予以明确。

2.3 标准和规范的管理难点

由于油气田地面建设过程标准和规范众多,各个等级、各种专业之间标准和规范内容相互引用,彼此重叠,甚至存在内容矛盾的问题,各单位之间的工程标准和规范并非齐全,标准和规范的更新信息掌握不及时,技术人员对工程标准和规范的熟识度和解读不一^[18]。在工程设计、工程建设、运行维护过程中,在不同的单位和使用用户之间对标准和规范的使用、理解容易产生分歧,形成争议,该以哪一本标准和规范为准,哪一款解释为准,除了在项目设计文件和相关合同中有约定,仍需要项目管理方牵头将项目建设过程中各相关方的标准和规范进行统一,这是迫切需要解决的问题。

3 油气田地面工程标准和规范的信息化建设

中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司组织收集了大量的地面建设工程标准和规范及相关的法律文件,并实施了部分文件的电子化,但是没有形成完整的标准体系,需要授权用户名和密码通过互联网才能查阅,但是油气田地面工程项目分布在广袤的沙漠、戈壁腹地^[19],网络通讯难以保证,对实际工程建设的支持有限,也难以让建设和管理单位购置大量工程标准和规范。基于以上情况,建设方项目经理部在项目实施时,组织各参建单位一起由专业技术人员组成标准委员会,在各单位专业范围内统一申报基础上,建立适合本项目建设的专业标准数据库。

3.1 标准和规范搜集

油气田地面工程的工程标准和规范,首要来源是设计文件,再是施工单位的施工组织计划、监理单位的监理大纲、检测单位的检测计划、建设单位的质量计划和监督部门的监督指南,以及其他行政部门的要求。

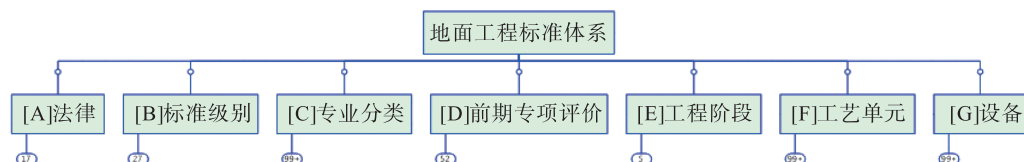
因此各编委会组成单位,应按各自的要求完成工程标准和规范的纸版与电子版的搜集、整理、提交。当然,在互联网发达的时代,类似于工标网、筑龙网等之类的专业网站,也是工作中获取相应的工程标准和规范的来源^[20],并为标准和规范的更新、发布、作废等提供权威信息。

3.2 用 MindManager 软件构建工程标准信息方案

油气田地面建设工程标准和规范的信息化建设遵循“甲方组织、各方参与、统一规划、注重实效”的原则实施,建设方案包括三部分:一是对项目已有的标准进行分类、梳理;二是针对项目跨度大、周期长,不断地补充、完善工程标准和规范;三是依托项目的建设,将已有的标准和规范进行组织加工和补充完善,升级为更高级别的工程标准和规范,比如企业标准升级为行业标准,行业标准升级为国家标准。

3.2.1 完善标准和规范分类

在与项目相关的地面工程标准体系里,首先用大写字母 A-G 将体系内的法律、工程标准分类为 A 法律、B 标准级别、C 专业分类、D 前期专项评价、E 工程阶段、F 工艺单元、G 设备等七大类,见图 2。再将相应的标准和规范名称放入对应的大类中,成为一个大的工程标准数据库。



3.2.2 统一管理平台

在建设方项目经理部组织的项目级工程标准和规范管理系统中实现集中管理,各参建单位可在思维导图中依据标准的级别、专业的分类、专项评价的内容、工程的阶段、所处单元、设备名称,便捷地查找到需要的工程标准和规范。以 GB 50183《石油天然气防火工程设计规范》(以下简称 GB 50183)为例,其标准级别为国家标准,专业分类为消防,可以应用到前期专项评价、设计、施工等,见图 3。通过导图,给使用者以清晰的思路,查询相应规范的章节和内容。

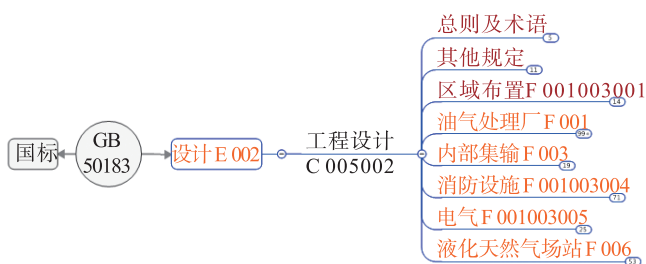


图 3 GB 50183 思维导图

3.2.3 MindManager 软件支持

MindManager 软件可方便快捷地帮助工程师将工程标准和规范归集,将全面、丰富的工程标准和规范用多种不同颜色的符号、框图、箭头来记录和分类,几个快捷键就能基本完成大部分功能。在 MindManager 软件上做好过程标准和规范分类图后,可以方便地输出成 Word、PPT、PDF 等格式,也能将具体的条款、专业解读等做成图片、照片,为现场工程标准管理提供很好的帮助。

3.3 工程标准和规范的资源共享

整合工程标准和规范资源,实现共享。利用现代化网络,建立工程建设标准和规范的资源共享和服务平台^[21],通过 MindManager 这一专门针对知识共享的软件,将专业标准和规范可视化、显性化,通过思维导图帮助项目管理者以节点或分支的形式将各种复杂繁琐的工程标准和规范结合起来,使得各专业的标准和规范一目了然,给业主、PMC、EPC、设计、施工、监理等单位的工程师提供便利的工程标准和规范交流平台,对提高油气田地面工程建设效率,实现项目增值,具有积极的作用。

4 结论

MindManager 软件作为一种具有操作简单、成果丰富、思路清晰、引导准确率较高的导图软件,可以对庞大、复杂的油气田地面工程的各种标准和规范用不同线条、颜色,进行分类、引导,使之简洁清晰,提供给项目参建单位共享,是工程建设标准和规范管理的有益尝试。在“一带一路”建设的背景下,加强油气田地面工程建设的工程标准和规范管理的信息化建设是未来发展

的大方向,也是提升企业工程建设标准和规范化管理水平的必经之路。对于石油天然气建设企业而言,既是机遇也是挑战,依托 MindManager 软件在内的各种先进管理工具,把握机遇,通过积累、分类、交流和共享,确保工程标准和规范的管理体系建设质量和进度,推动项目建设团队间的合作,努力提高石油天然气建设企业的综合竞争力。

参考文献:

- [1] 宋文杰,江同文.塔里木盆地油气勘探开发进展与“西气东输”资源保障[J].天然气工业,2008,28(10):1-4.
Song Wenjie, Jiang Tongwen. Status of Petroleum Exploration and Production in the Tarim Basin and Guarantee of Supply for the West-to-East Gas Pipeline Project [J]. Natural Gas Industry, 2008, 28 (10): 1-4.
- [2] 天工.塔里木油田向西气东输管网供气累计逾 1 600 亿立方米[J].天然气工业,2016,36(1):136.
Tian Gong. The Total Gas Supply to the West-East Pipeline Network of Tarim Oilfield Has Exceeded 160 Billion Cubic Meters [J]. Natural Gas Industry, 2016, 36 (1): 136.
- [3] 天工.西气东输管道全线 2017 年管输天然气量超过 620 亿立方米[J].天然气工业,2018,38(1):122.
Tian Gong. The Total Volume of Natural Gas Transported by the West-East Pipeline Exceeded 62 Billion Cubic Meters in 2017 [J]. Natural Gas Industry, 2018, 38 (1): 122.
- [4] 郝兵,曹海英. Mind Manager 思维导图软件在“Java Web 程序设计”课程中的应用[J].电脑迷,2017,13(20):227.
Hao Bing, Cao Haiying. Application of Mind Manager Mind Mapping Software in “Java Web Programming” Course [J]. PC Fan, 2017, 13 (20): 227.
- [5] 刘智敏,独知行,于胜文,等.思维导图方法的教学实践[J].测绘科学,2016,41(9):186-190.
Liu Zhimin, Du Zhixing, Yu Shengwen, et al. Application of Mind Mapping in Geomatics Teaching of Universities [J]. Science of Surveying and Mapping, 2016, 41 (9): 186-190.
- [6] 博赞,叶刚.思维导图(世界大脑先生首创的瑞士军刀般的思维工具,广泛应用于学习、工作、生活的各个方面)[M].北京:中信出版社,2009.
Bo Zan, Ye Gang. Mind Map (The Swiss Army Knife Thinking Tool Pioneered by Mr. World Brain, Widely Used in All Aspects of Study, Work and Life) [M]. Beijing: Citic Press, 2009.
- [7] 于海迎.油气混输技术在英买力气田群的应用[J].天然气与石油,2013,31(3):22-24.
Yu Haiying. Application of Oil and Gas Mixture Transportation

- Technology in Yingmaili Gas Field [J]. Natural Gas and Oil, 2013, 31 (3): 22-24.
- [8] 李洪印, 杨晓秋, 龙艳华. 天然气厂、站投产试运风险分析及预防预警[J]. 天然气与石油, 2015, 33(1): 44-48.
- Li Hongyin, Yang Xiaoqi, Long Yanhua. Analysis on Risk in Gas Plant and Station Commissioning and Its Prevention [J]. Natural Gas and Oil, 2015, 33 (1): 44-48.
- [9] 向勇, 王进. 大型沙漠气田地面工程总承包项目风险分析[J]. 项目管理技术, 2014, 12(9): 111-114.
- Xiang Yong, Wang Jin. Analysis of Risk in Large Desert Gas Field Surface Construction EPC Project [J]. Project Management Technology, 2014, 12 (9): 111-114.
- [10] 中国国家标准化管理委员会. 油田油气集输设计规范: GB 50350-2015[S]. 北京: 中国计划出版社, 2014.
- National Standardization Administration of China. Code for Design of Oil-Gas Gathering and Transportation Systems of Oil Field: GB 50350-2015 [S]. Beijing: China Planning Press, 2014.
- [11] 中国国家标准化管理委员会. 油气输送管道穿越工程设计规范: GB 50423-2013[S]. 北京: 中国计划出版社, 2013.
- National Standardization Administration of China. Code for Design of Oil and Gas Transportation Pipeline Crossing Engineering: GB 50423-2013 [S]. Beijing: China Planning Press, 2013.
- [12] 中国国家标准化管理委员会. 油气输送管道线路工程抗震设计规范: GB/T 50470-2017[S]. 北京: 中国计划出版社, 2017.
- National Standardization Administration of China. Seismic Technical Code for Oil and Gas Transmission Pipeline Engineering [S]. Beijing: China Planning Press, 2017.
- [13] 石油工程建设专业标委会. 天然气脱水设计规范: SY/T 0076-2008[S]. 北京: 石油工业出版社, 2008.
- Professional Standardization Committee of Petroleum Engineering Construction. Code for Design of Natural Gas Dehydration: SY/T 0076-2008 [S]. Beijing: Petroleum Industry Press, 2008.
- [14] 石油工程建设专业标委会. 天然气净化厂设计规范: GB/T 51248-2017[S]. 北京: 石油工业出版社, 2007.
- Professional Standardization Committee of Petroleum Engineering Construction. Code for Design of Natural Gas Conditioning Plant: GB/T 51248-2017 [S]. Beijing: Petroleum Industry Press, 2007.
- [15] 石油工程建设专业标委会. 原油稳定设计规范: SY/T 0069-2008[S]. 北京: 石油工业出版社, 2008.
- Professional Standardization Committee of Petroleum Engineering Construction. Design Code for Crude Oil Stabilization Unit [S]. Beijing: Petroleum Industry Press, 2008.
- [16] 中国国家标准化管理委员会. 石油天然气工程设计防火规范: GB 50183-2015[S]. 北京: 中国计划出版社, 2015.
- National Standardization Administration of China. Code for Fire Protection Design of Petroleum and Natural Gas Engineering: GB 50183-2015 [S]. Beijing: China Planning Press, 2015.
- [17] 张沁蕊. 高酸性气田集输系统工艺设计适应性评价方法研究[D]. 成都: 西南石油大学, 2013.
- Zhang Qinrui. Study on the Evaluation Method of Process Design Adaptability of High Acid Gas Field Gathering and Transportation System [D]. Chengdu: Southwest Petroleum University, 2013.
- [18] 刘宇斌, 闫丽芳. 油气管道工程标准体系建设的浅谈[J]. 环球市场信息导报: 理论, 2011, 17(4): 41.
- Liu Yubin, Yan Lifang. Discussion on Standard System Construction of Oil and Gas Pipeline Engineering [J]. Global Market Information Guide: Theory, 2011, 17 (4): 41.
- [19] 孙贵杰. 沙漠油田项目特色管理体系[J]. 项目管理技术, 2016, 14(3): 107-111.
- Sun Guijie. Characteristic Management System for Desert Oil Field Project [J]. Project Management Technology, 2016, 14 (3): 107-111.
- [20] 刘雪强. 促进中国工程建设标准和规范“走出去”[J]. 国际工程与劳务, 2015, 28(1): 65-66.
- Liu Xueqiang. Promoting China's Engineering Construction Standards and Norms "Going Global" [J]. International Project Contracting & Labour Service, 2015, 28 (1): 65-66.
- [21] 高华, 严峰, 阮红. 企业档案信息化建设的几点建议[J]. 天然气与石油, 2018, 36(3): 120-122.
- Gao Hua, Yan Feng, Ruan Hong. Suggestions on Construction of Enterprise Archives Informatization [J]. Natural Gas and Oil, 2018, 36 (3): 120-122.