

《化工建设项目安全设计管理导则》(AQ/T 3033-2022)发布——

让化工项目“优生”有道

本报记者 李东周 张晓敏



应急管理部日前批准发布一项安全生产行业标准——《化工建设项目安全设计管理导则》(AQ/T 3033-2022),替代原AQ/T 3033-2010标准。新标准由中国石油和化工勘察设计协会组织编制,全国安全生产标准化技术委员会化学品安全分技术委员会归口,将于今年6月12日起实施。《中国化工报》记者多方采访发现,化工设计领域多家单位对此表示关注和重视。那么,新标准的编制起于何因、期于何果、用于何方呢?

“加强源头管控,把住‘优生’关。”应急管理部危险化学品安全监督管理一司司长孙广宇向记者一语道出编制新标准的初衷。而在编制组的多位专家看来,“优生”,既是新标准的使命,也是它的生命。

“安全设计是工程设计的重要组成部分。尤其是危险化学品生产、储存的装置和设施建设工程,如果安全设计不到位,就等于工厂建成后存在本质安全问题。”中国石油和化工勘察设计协会理事长荣世立接受记者采访时表示,加强安全设计管理对提升化工项目安全意义重大。

“基于此,我们借鉴国外先进设计理念和做法,组织编制了《化工建设项目安全设计管理导则》(AQ/T 3033-2010),于2011年实施。”荣世立说,这是我国首个工程建设项目安全设计管理标准,在危险化学品安全监管和规范安全设计方面发挥了重要作用。

据了解,AQ/T 3033-2010标准实施后不久,就被2012年发布的《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(原国家安监总局令第45号)所引用。该文件第十五条明确规定“设计单位应当根据有关安全

作为编制组主要成员之一,胡晨告诉记者,新标准的核心是强化基于风险的本质安全设计,力求从设计源头预防和降低化工建设项目的安全风险。她举例说,依据原国家安监总局、住房和城乡建设部《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》(安监总管三〔2013〕76号),也即业内熟知的“76号文”的要求,标准新增第6章“各阶段安全设计管理”,以工程建设项目发展过程为主线,分别说明前期设计、基础工程设计、详细工程设计、施工安装、投料试车和项目建成等6个工程阶段的安全设计管理重点,并将近年来国家相关安全标准和规定整合到各个工程阶段中,以加强安全设计过程管理的可操作性。

胡晨介绍说,标准修订重点主要体现在4个方面。

一是强化基于风险的安全设计理念。将AQ/T 3033-2010第5章“过程危险源分析”补充修改为第7

新标准一经发布,在业内引起热烈反响。

东华工程科技股份有限公司技术总监、教授级高工徐继荣告诉记者,新标准出来以后,东华科技高度重视,决定根据标准要求,对公司所有作业文件包括内控制度进行梳理,继而实施必要的升级、修订,使其满足新标准要求。

中国五环工程有限公司安全环保室副主任、教授级高工李雁介绍,针对该标准,五环公司将参加协会组织的宣贯培训,后将结合公司情况再宣讲,同时编制安全设计要点提示表,完善设计本质安全审查表。此外,针对标

多位业内人士在推动新标准宣贯的同时,也从各自工作实际出发,提出了不少建议和意见,以期实现“本质更安全,项目全‘优生’”。

李雁提出,新标准6.1.6条强调对涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧工艺的精细化工生产装置进行有关产品全生产流程的反应评估。但目前国内风险评估实验室大多数仅对反应风险评估,对全流程风险评估的较少,也没有相应可执行的标准可供参考,实际操作难度较大,建议尽快发布相关标准。

徐继荣建议,如条件允许,可将安

旧标准渐行渐远 新导则应运而生

生产的法律、法规、规章和国家标准、行业标准以及建设项目安全条件审查意见书,按照《化工建设项目安全设计管理导则》(AQ/T 3033),对建设项目安全设施进行设计”。“作为推荐性标准,能够被国家部门规章所引用,充分体现了该标准在危险化学品安全监管中的重要作用。”荣世立说。

中国石化工程建设公司安全专家、教授级高工胡晨告诉记者,2010版《导则》发布以来,国家相关安全法规及标准发生了很多变化,危险分析和风险评估技术也有了很大发

展。2020年2月中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》,明确要求“加快制定化工过程安全管理导则等技术规范”。《导则》作为化工过程安全管理体系的重要组成部分,对其全面修订是必要的,也是适时的。

“同时,业界对安全设计管理相关问题的认识也不断加深。”胡晨表示,目前国内化工项目安全设计还缺乏体系化管理。虽然近年来,“两重点一重大”危险化学品建设项目普遍开展危险与可操作性分析

内容求新求实求精 变化合理合规合范

章“危险性分析与风险评估”。“这是该标准的核心,突出对基础性、源头性的危险源辨识。”胡晨表示,危险分析和风险评估的准确性和合理性,直接影响到安全设计防范措施的合理性和有效性。安全设计应通过开展危险分析和风险评估确定项目存在的危险和风险以及应采取的安全对策措施。

二是澄清本质安全设计的概念并推动其实施。新标准保留了AQ/T 3033-2010的“本质安全设计”术语,新增第8.4节“本质安全设计审查”,明确本质安全设计审查实施的阶

段、需要审查的文件和重点,并将国外本质安全设计审查内容制成标准附录E的示例表,以便于学习参考。

三是整合安全设计及审查要求。新标准将AQ/T 3033-2010第6章“项目安全对策措施”和第7章“安全设计审查”合并为第8章“安全设计及审查”,规定了安全设计及审查的依据、原则和要求,强调工程设计与审查应考虑项目风险评估结果,与第7章的危险分析和风险管理要求相衔接。为了加强国家相关安全规定在工程设计中的贯彻落实,新标准将应急部近几年来发布的相关安全

反响热烈备受好评 积极宣贯推动施行

准中新增PSSR章节的内容,五环公司还将进一步完善PSSR检查工作。

对于新标准的实施,荣世立表示,《化工建设项目安全设计管理导则》是指导化工工程项目安全设计的重要标准,也是相关生产企业、政府部门审查安全设计的重要依据,因此,所有化工

设计企业和生产企业,都应认真学习和贯彻落实。为满足各企业宣贯培训要求,中国石油和化工勘察设计协会拟于近期组织编制组成员举办新标准宣贯培训,对主要内容进行解读,对标准应用进行全面培训。之后,还将根据企业需求组织专家开展专题培训。

专家献策本质更安全 业界期待项目全“优生”

全设计管理导则专题化。他表示,CCPS出过多版专题导则,国内工程设计单位经常会参考。我国的标准常常编制得很全面,但专题内容欠缺。“一个标准涵盖所有并不现实。

标准越全面,可操作性越差。各企业、专业执行时就要细化、扩大化,不仅工作量增加,还可能效果不佳。”他表示,专题化以后,执行者对标准的理解就趋于一致,标准可操作性提

(HAZOP)和安全完整性等级(SIL)评估等工作,推动了安全设计水平的提升,但还没有完全形成相关设计管理体系。

荣世立表示,随着工程设计经验的积累和国内外项目实践的增多,国内外安全设计技术水平持续提升,加之新的安全法律法规和标准不断出台,业内专家普遍认为有必要对旧标准进行全面修订。

据荣世立介绍,修订工作自2016年启动,由协会牵头,先后组织了4次编写组会议,并广泛征求意见,历时近6年终于完成。

“标准的使命是‘优生’,其本身也是‘优生’的。”荣世立说,“标准的编制得到了应急管理部等相关部门的多方指导和大力支持,参与编制工作的也多为有深厚理论素养和丰富项目经验的资深专家。专家们在编制过程中,秉承科学严谨、开拓创新、专业求精的敬业精神,令人感动。”

设计规定(如“76号文”等)梳理提炼为安全设计要点(详见附录D)。对“76号文”提出的8个重要设计文件归纳出审查要点,并编制了审查示例(详见附录F)。同时,新标准补充了对安全要求规格书(SRS)编制和SIL验证的要求,增加了开车前的安全审查(PSSR)。

四是补充完善项目安全设计变更控制要求。吸取因重大设计变更管理不到位导致的安全事故教训(如内蒙古乌海“10·7”爆炸、1998年美国某炼油厂火灾等),新标准规定在重大设计变更实施前应进行危险源辨识及分析,确认是否会带来新的风险和隐患,并强调设计变更的审批权限要求。

胡晨告诉记者,本次修订参考了很多国外相关标准及文献,如API RP 750-1990、API RP 752-2009、NFPA 1-2015以及美国化学品协会过程安全中心(CCPs)手册等,提高了标准的先进性和前瞻性。

另外,多位业内专家建议,新标准运行一段时间后,条件成熟时,可将其转化为国家标准,提升标准等级,推动化工建设项目安全设计水平的提升。

对此,李雁认为,新标准转化为国家标准是有必要的。在设计过程中,设计人员更注重国家标准和国际标准,对行业标准和推荐性标准重视不够,没有养成随时查阅的习惯,往往是设计文件报审时专家提出某个标准才去研读,才发现设计上的考虑不周。

徐继荣表示,该标准虽是行业标准,但事关安全生产,无论是否升级,企业都应重视。

升,并能提供针对性指导。举例来说,新标准中的“变更管理”,就可出专题导则,明确并细化安全设计变更管理如何执行。

徐继荣还建议,安全设计审查应明确有独立于项目组的第三方参与审查。“如果仅有项目组人员参加,自己审查自己的东西,出于思维惯性,很难发现设计风险。”他举例说,在参与某外企项目时,外方审查人员中项目组成员并不多,但其他职能部门的专家如功能安全专家、工艺安全专家等数量众多。这些专家根据其职能部门管辖的权限,对相关问题拥有最终决策权。

专家观点

本质安全并非绝对安全

●中国石化工程建设公司安全专家、教授级高工 胡晨:

英文Inherently safer清楚地表明了本质安全是个相比较的概念。只有“本质更安全”,没有绝对的安全,试图消除所有的危险是不可能和不现实的。在化工装置的全生命周期中,工程设计是“优生优育”的重要阶段,而“本质更安全”的设计则决定了装置的安全基因。

“本质更安全设计”推崇采用多方案的比选和优化,有效降低物料和过程的危险性,关注的是消除或减少危险,而不是管理与控制风险,鼓励积极发现更安全可靠的设计方案。

“本质更安全”设计理念目前已得到了扩展和延伸。只要能够有效减少物料和过程的危险性,只要能够降低事故发生的频率、减轻后果,就是做到了“本质更安全”。这不仅是对工艺工程师,也是对所有专业设计工程师的挑战,因为这需要创造性和改革性的思维和视角。

明确SRS编制和SIL验证管理要求有必要

●中国五环工程有限公司安全环保室副主任、教授级高工 李雁:

AQ/T 3033-2022标准补充了对SRS编制和SIL验证的管理要求,并增加了开车前的安全审查(PSSR)。对SRS编制和SIL验证的管理要求进行明确是有必要的。当前,国家和行业对SRS编制和SIL验证没有统一要求,故各地政府监管要求不一,企业与设计单位签订合同时也往往没有明确的约定,故设计单位一般没有完成这两个工作。

在我们的工作实践中,有的企业在《安全专篇》报审的时候,当专家提出要提供SRS后,又重新要求设计单位来完成;有的企业在后期应政府监管部门要求完成了SIL验证,发现验证结果达不到SIL定级要求,便要求设计院修改SIL定级结果,对设计造成较大困扰。

●东华工程科技股份有限公司技术总监、教授级高工 徐继荣:

要设计一个满足要求的安全仪表系统(SIS),SRS编制和SIL验证是必需的。

新标准8.6.5规定,需要定级SRS编制以及SIL验证的具体要求,应符合GB/T 21109和GB/T 50770。然而,AQ/T 3033-2022标准发布了,目前GB/T 21109应该是2007版,GB/T 50770应该还是2013版,没有升级版。

在这两个标准里面,GB/T 21109对SRS的规定只有一个提纲,连文件要求都没有,因为其重点并不在SRS,而主要是一些功能安全方面。但对于工程设计,包括后期的用户维护等,SRS又确实很重要。去年中国仪器仪表学会发布了《化工安全仪表系统安全要求规格书编制导则》(T/CIS 71001-2021),它只是团体标准,连行业标准都不是。但是,目前国内关于SRS比较具体的标准,可能只有这个团标。其规则内容还是比较细的,参考意义更大。

还有,对于SIS的功能安全,国际电工委员会(IEC)在2003年推出了第一版IEC 61511标准,也就是用于过程的SIS的功能安全标准。2007年引入国内,即GB/T 21109-2007标准,实际上是IEC 61511-2003的翻译版。目前IEC 61511已升到2016版,但团标一直没跟进。GB/T 50770也只是2013版,没有跟进。在IEC 61511引入之前,国内对SIS的设计仅仅停留在因果表或者逻辑图,没有回路概念。引入之后,虽然SIS设计有了回路概念,但实际上仍然停留在联锁设计上面。IEC 61511对SRS编制要求有几十项,但绝大多数都没能体现在设计文件里。

SIS贯穿于整个装置的生命周期。SRS不仅仅用于功能设计,对于SIL验证,SIS的安装、调试、投用,SIS的操作维护等都具有指导性。因此SRS相当于最原始、最纲要的文件,但是非常遗憾,关于SRS编制的责任方,国内还没有标准明确。SRS到底谁来编,是设计院还是供货商还是业主?都没有明确。所以我觉得很多项目SRS是缺失的。东华科技从去年就开始筹划编制《安全仪表系统的设计流程导则》。该导则就涵盖了关于SRS编制和SIL验证的问题。

同样,SIL验证这个环节也是必不可少的。不做验证怎么知道是否满足要求呢?

需要补充的是,SIS设计不但要保证安全性,还要保证可用性。也就是说对SIS的误动作也要提出要求。美国仪表协会(ISA)的标准中就专门提到误动作率(STR)计算方法。然而,目前团标中对此没有明确提出。AQ/T 3033-2022标准中提到安全设计管理目标,其中有一条明确要“确保生产稳定运行,减少意外停车”。既然要减少意外停车,就要减少误停率,但如果对SIS的误动作率不提出要求的话,这个目标就没有太大的意义。如果能对误动作率提出要求,那对安全设计管理目标这一条要求就能够作出响应。