

海洋石油建设项目 安全管理

◎ 郑 珂

OFFSHORE OIL

中国石油大学出版社

第1版 (2010) 第1次印刷

中国石化出版社 北京 100028

电话: (010) 83794111

海洋石油建设项目安全管理

★编著 郑珂

石油工业出版社 北京 100028

电话: (010) 63794111

中国石化出版社 北京 100028

电话: (010) 83794111

电话: (010) 63794111

电话: (010) 63794111

电话: (010) 63794111

电话: (010) 63794111

中国石油大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

海洋石油建设项目安全管理/郑珂编著. —东营:中国
石油大学出版社, 2007. 12

(海洋石油健康安全环保管理丛书)

ISBN 978-7-5636-2493-5

I. 海… II. 郑… III. 海上油气田—石油工程—基本建
设项目—安全管理—技术培训—教材 IV. TE5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 184106 号

书 名:海洋石油建设项目安全管理
作 者:郑 珂

责任编辑:袁超红

封面设计:王凌波

出 版 者:中国石油大学出版社(山东 东营 邮编 257061)

网 址:<http://www.uppbook.com.cn>

电子信箱:shiyoujiaoyu@126.com

印 刷 者:东营市新华印刷厂

发 行 者:中国石油大学出版社(电话 0546—8392791, 8392563)

开 本:185×260 印张:12.375 字数:289 千字

版 次:2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:35.00 元

海洋石油健康安全环保管理丛书

编 委 会

主 任：宋立崧

副主任：冯景信 魏文普

编 委：熊志强 李 翔 章 焱 王 伟

仰晓屹 刘 涛 陈 戎 陈树春

郑 珂 韩 顺 薛 波 栗 驰

序

海洋石油工业是世界上公认的安全风险最大的行业之一。海洋石油作业环境恶劣，危险因素多，一旦发生事故，逃生和救援的难度很高。在世界海洋石油工业历史上，曾多次发生重、特重大事故。

中国海洋石油在20多年的勘探开发过程中，不断汲取先进的健康安全管理理念，不断探索和实践，形成了良好的管理经验，有了合适的法规和标准，并初步形成了健康安全环保管理体系。在公司业务不断拓展的形势下，健康安全环保管理面临新的挑战，也需要持续改进。特别是随着事业高速发展，大量新员工进入海洋石油作业队伍。这样，提高作业人员的安全意识、安全知识、安全技能，让他们掌握良好的管理经验，就成为当前健康安全环保管理的首要任务。

希望健康安全环保部组织编写的海洋石油健康安全环保管理丛书能为作业人员素质的提高，为健康安全环保监督管理人员培养的加快，为公司健康安全环保管理理念的贯彻，为管理人员知识和技能的提高，为总公司“执行文化”的建设，为推行作业班组“五想五不干”发挥积极的作用，从而防微杜渐，减少员工不安全行为，最终避免发生事故。



2007年6月

从书前言

“安全生产永远是企业管理的薄弱环节,海上石油作业高风险的特点和我们应对自然灾害有限的的能力,始终让我们寝食难安”,傅成玉总经理在中国海油2007年领导干部会上一番话让我们认识到:安全环保——怎么强调都不过分!

中国海油在20多年的发展过程中形成了独具海洋石油特色的安全文化:以体系化管理为手段;以“五想五不干”为作业现场安全行为准则;强调“执行文化”,等等。但是,海洋石油开发所处的是高风险的环境,这样的现实情况决定了要保证公司持续快速健康发展,就必须有完善的制度体系、坚决的贯彻执行和不断的持续改进。

然而,一个规模较大、产业链较长的集团公司,公司管理理念和各项制度逐级推行至基层作业单位,最终转化为基层管理和作业人员的切实行动,是一个循序渐进的过程。在这个过程中,如何让各级管理者充分理解公司理念和有效落实制度体系,并保证各级单位在思想上和行动上的一致呢?这是一个值得深入思考和探究的问题。

我们组织编写了这套海洋石油健康安全环保管理丛书,立足于探索,根本的出发点是拥有一套完整的管理性的教材,培训与安全环保绩效直接相关的人员,如现场经理、总监、安全监督等关键岗位。同时,鼓励他们培训其他员工,提高全员健康安全环保素质,以此来保障公司的持续快速健康发展。

海洋石油健康安全环保管理丛书以公司管理理念为主线,以中国海油健康安全环保工作的管理框架为背景,详细介绍了各职能岗位所

涉及的具体制度和做法。丛书体系完整，规划合理，涵盖了海洋石油健康安全环保管理工作中的大多数内容。全套丛书的编写思路大体上保持一致，均以贯彻国家相关法律法规为出发点，系统阐述为落实国家法律法规、公司理念政策而形成的一系列制度和具体做法，尽力向读者介绍中国海油和国际上同类公司最新、最实用、最有效的管理实践和经验。

海洋石油健康安全环保管理丛书是中国海油第一套全面系统地介绍安全环保管理的正式出版物。丛书由中国海油总部健康安全环保部的工作人员利用业余时间编写完成。丛书写作过程中参考了大量国内外同行的资料 and 良好作业实践，在此谨向这些资料的作者表示由衷感谢！

健康安全环保领域是一个不断发展、不断创新的领域，时常有新的课题、新的思想、新的做法出现。希望本套丛书的出版能对海洋石油健康安全环保管理工作起到积极的推动作用。但由于编写者的时间和精力有限，书中难免存在值得探讨和改进的地方，希望同行专家和读者与我们交流，共同促进海洋石油健康安全环保管理水平的提高。

海洋石油健康安全环保管理丛书编委会

2007年6月

前言

《海洋石油建设项目安全管理》是中国海洋石油总公司海洋石油健康安全环保管理丛书之一。建设项目的整个生命周期可概括地分为建设阶段和运营阶段(含废弃阶段)。安全管理可以分为技术管理和程序管理。本书重点介绍项目建设阶段程序管理方面的内容。

中国海洋石油总公司目前涉及的建设项目主要是非煤矿矿山建设项目和危险化学品建设项目。非煤矿矿山建设项目又包括海上油(气)田建设项目和陆上储运项目(LNG接收站、陆上长输管道)。非煤矿矿山项目和危险化学品建设项目同属高危行业,很多管理要求是类似的。本书第一章和第二章介绍了建设项目的通用知识,第三章至第五章详细介绍了海上油(气)田建设项目的安全管理要求,第六章介绍了陆上建设项目与海上油(气)田建设项目的区别。

由于水平有限,时间仓促,书中错误和疏漏在所难免,希望专家、读者批评指正。

作者

2007年5月

CONTENTS > >>

目 录

第一章	建设项目安全管理依据 /001
	第一节 相关法律、法规 /001
	第二节 相关政府规章 /002
	第三节 相关标准 /005
	第四节 公司要求 /013
第二章	建设项目阶段划分 /020
	第一节 建设项目一般的阶段划分 /020
	第二节 海上油（气）田建设项目阶段划分 /020
	第三节 中下游建设项目阶段划分 /023
第三章	海上油（气）田建设项目安全管理通用要求 /026
	第一节 建设项目“安全三同时”管理 /026
	第二节 安全评价 /028
	第三节 发证检验 /032
	第四节 有关单位和人员的管理职责 /033
	第五节 英国海洋石油建设项目安全管理模式 /047
第四章	海上油（气）田建设项目可行性研究阶段与确定阶段的 安全管理 /061
	第一节 安全条件论证 /061
	第二节 安全预评价 /068
	第三节 安全专篇 /082

第四节 法规豁免 /087

第五节 发证检验机构设计审查 /093

第五章 海上油(气)田建设项目实施阶段的安全管理 /099

第一节 施工安全管理 /099

第二节 建造期的发证检验 /110

第三节 专用设备检验 /114

第四节 试生产前安全分析报告 /115

第五节 试生产前检查 /120

第六节 安全验收评价 /121

第七节 安全设施竣工验收 /126

第八节 安全生产许可证 /127

第六章 陆上建设项目安全管理 /134

第一节 工程监理 /134

第二节 危险化学品建设项目安全许可 /138

第三节 公司试生产安全检查 /139

第四节 特种设备安全管理 /141

第五节 政府主管部门相关验收 /142

附 录 /145

参考文献 /186

建设项目安全管理依据

国家颁布的法律法规和强制性标准、公司管理规定、国际上通用的标准等都是建设项目安全管理的依据。下面以典型的海上自营油(气)田建设项目、陆上危险化学品建设项目为例,对这些依据进行详细解析和论述。

第一节 相关法律、法规

一、法律、法规、规章体系

按立法主体、法律效力不同,我国的职业安全卫生法规规章可分为宪法、职业安全卫生法律、职业安全卫生行政法规、地方性职业安全卫生法规、职业安全卫生规章和条例。

职业安全卫生法律是由全国人民代表大会及其常务委员会制定的职业安全卫生方面的法律规范性文件的统称。

职业安全卫生行政法规是由国务院制定的与职业安全卫生有关的各类条例、办法、规定、实施细则、决定等。

地方性职业安全卫生法规是由省、自治区、直辖市的人民代表大会及其常务委员会,为执行和实施宪法、职业安全卫生法律、职业安全卫生行政法规,根据本行政区域的具体情况和实际需要而制定的法规。

职业安全卫生规章和条例是由国务院所属各部委以及地方政府在法律规定的范围内颁布的有关职业安全卫生行政管理的规范性文件。

二、依据的主要法律、法规

海上油(气)田建设项目、中下游建设项目安全管理共同依据的主要职业安全卫生法律如下:

(1)《中华人民共和国安全生产法》,2002年11月1日起施行。

(2)《中华人民共和国劳动法》,1995年1月1日起施行。

(3)《中华人民共和国消防法》,1998年9月1日起施行。

(4)《中华人民共和国职业病防治法》，2002年5月1日起施行。

(5)《中华人民共和国建筑法》，1998年3月1日起施行。

海上油(气)田建设项目、中下游建设项目安全管理共同依据的主要职业安全卫生行政法规如下：

(1)国务院《安全生产许可证条例》，2004年1月13日起施行。

(2)国务院《建设工程安全生产管理条例》，2004年2月1日起施行。

(3)国务院《工伤保险条例》，2004年1月1日起施行。

(4)国务院《危险化学品安全管理条例》，2002年3月15日起施行。

(5)国务院《特种设备安全监察条例》，2003年6月1日起施行。

建设项目的安全管理实行分级管理和属地管理，特别是陆上建设项目要满足各地区的法规要求。由于各地区的具体情况不同，有必要在国家法律、法规的基础上制定一些地方性的法规，例如广东省人大制定的《广东省劳动卫生安全条例》、北京市人大制定的《北京市劳动保护监察条例》等。

第二节 相关政府规章

国务院各部委制定的规章中，一部分规章是要求海上油(气)田建设项目与危险化学品建设项目共同执行的，而另一部分按行业制定的规章则不需要各类建设项目共同执行。政府对建设项目的安全监管基本上是按照行业的归属，分别由不同的单位管辖。不同的主管单位会根据行业特点制定和发布一些规章制度和条例。

一、通用性政府规章

需要海上油(气)田建设项目和危险化学品建设项目共同遵守的政府规章如下：

(1)《关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》，国家发展和改革委员会，发改投资[2003]1346号。

(2)《关于贯彻落实加强建设项目安全设施“三同时”工作要求的通知》，原国家安全生产监督管理局，安监管司办字[2003]92号。

(3)《关于贯彻落实〈国务院关于取消第二批行政审批项目和改变一批行政审批项目管理方式的决定〉有关工作的通知》，原国家安全生产监督管理局，安监管技装字[2003]68号。

(4)《关于印发〈安全评价通则〉的通知》，原国家安全生产监督管理局，安监管技装字[2003]37号。

(5)《关于印发〈安全预评价导则〉的通知》，原国家安全生产监督管理局，安监管技装字[2003]77号。

(6)《关于印发〈安全验收评价导则〉的通知》，原国家安全生产监督管理局，安监管技装字[2003]79号。

(7)《建设项目(工程)竣工验收办法》，原国家计委，计建设[1990]1215号。

(8)《关于印发〈国家安全生产监督管理总局主要职责、内设机构和人员编制规定〉的通知》，国务院办公厅，国办发[2005]11号。

(9)《矿山建设工程安全监督实施办法》，原劳动部，劳部发[1994]502号。

(10)《国务院关于取消第二批行政审批项目和改变一批行政审批项目管理方式的决定》，国发[2003]5号。

二、海上油(气)田建设项目依据的政府规章

作为非煤矿山项目，海上油(气)田建设项目仅执行一部分非煤矿山、石油天然气行业的政府规章。同时，与陆上石油生产相比，海洋石油生产在政府安全生产监督管理模式上有一定的差异。海洋石油不实行属地化管理，而实行专业化管理，它的监管部门为国家安全生产监督管理总局海洋石油作业安全办公室。

海洋石油作业安全办公室及其前身单位制定了一系列的海洋石油作业安全规章，共计25项。除《海上固定平台安全规则》外，其余收录在《海洋石油作业安全法规汇编》(中国海洋石油作业安全办公室，1999年6月)中。其中，《海洋石油作业安全管理规定》已由新的《海洋石油安全生产规定》(国家安全生产监督管理总局令第4号，2006年5月1日起施行)代替。

这25项规章是在1986年至1999年间制定并颁布实施的。《海上固定平台安全规则》于2000年9月进行了修订，将试行版升级为正式版。另外，这些规章中的一些具体条款已不能适应海洋石油工业的发展和安全管理水平的提高；还有一些具体条款与近几年颁布的《行政许可法》、《安全生产法》、《安全生产许可证条例》等法律、法规中的要求相冲突。

为此，海洋石油作业安全办公室正在组织力量对除《海上固定平台安全规则》之外的规章进行梳理、修改。在明令废止之前，这些规章仍然有效。新颁布的法规、规章有不同规定的，按新颁布的法规、规章执行。

海洋石油作业安全办公室制定并颁布的与建设项目关系密切的政府规章如下：

(1)《海洋石油安全生产规定》，国家安全生产监督管理总局令第4号，2006年5月1日起施行。

(2)《海上固定平台安全规则》，原国家经贸委，国经贸安全[2000]944号，2000年12月1日起施行。

(3)《海上石油天然气生产设施检验规定》，原能源部令第4号，1990年10月5日起施行。

(4)《海上油(气)田生产设施作业许可办法》，原石油工业部海洋石油作业安全办公室，[88]能源海油字第1号，1988年6月15日起施行。

(5)《海底长输油(气)管线投用许可办法》，原能源部海洋石油作业安全办公室，1993年2月25日起施行。

(6)《海洋石油陆岸油(气)终端作业许可办法》，中国海洋石油作业安全办公室，1999年3月11日起施行。

其他的法规与建设项目也有着较为紧密的联系，例如《海洋石油铺管船作业认可办法》(原石油工业部海洋石油作业安全办公室，1988年6月1日起施行)、《海上移动式钻井船(平台)作业许可办法》(原石油工业部海洋石油作业安全办公室，1988年6月15日起施行)、《海洋石油作业守护船安全管理规则》(原能源部海洋石油作业安全办公室，1990年12月25日起施行)、《海洋石油作业租用直升机安全管理规则》(原能源部海洋石油作业安全办公室，

1992年12月1日起施行)等法规具体规定了海洋石油作业设施、守护船、直升机等方面的安全管理要求。此处的作业设施是指国家安全生产监督管理局令第4号《海洋石油安全生产规定》中定义的作业设施。海洋石油作业设施是指用于海洋石油作业的海上移动式钻井船(平台)、物探船、铺管船、起重船、固井船、酸化压裂船等设施。

2001年国家安全生产监督管理局成立,原来由国家经贸委承担的安全生产监督管理职能划归国家安全生产监督管理局,隶属国家经贸委管理,2003年改为国务院直属机构,2005年升级为总局。

国家安全生产监督管理局(下称安全监管总局)承担国务院安全生产委员会办公室、原国家经贸委承担的安全生产监督管理职责(必要时有关职责以国务院安全生产委员会办公室名义履行),同时承担原卫生部承担的作业场所职业卫生监督检查职责、原公安部承担的烟花爆竹生产经营单位的安全生产监督管理职责。

自2003年底,根据中编办[2003]15号文件《关于国家安全生产监督局主要职责、内设机构和人员编制调整意见的通知》,海洋石油作业安全办公室划归安全监管总局管理,管理机构设置在监管一司。海洋石油作业安全办公室在国内三大石油公司设立了3个分部,8个监督处,对海洋石油工业安全生产进行垂直管理。

安全监管总局、监管一司(海洋石油作业安全办公室)、技术装备司先后制定并颁布了一些规章制度,其中与海上油(气)田建设项目关系比较密切的规章如下:

(1)《关于国家安全生产监督管理局负责备案的石油天然气行业(不含石油化工、成品油管道)建设项目(工程)安全预评价报告审查、备案事项的通知》,安监管司办字[2003]111号。

(2)《非煤矿山建设项目安全设施设计审查与竣工验收办法》,原国家安全生产监督管理局令第18号,2005年2月1日起施行。

(3)《关于印发非煤矿山建设项目初步设计〈安全专篇〉编写提纲和安全设施设计审查与竣工验收有关表格格式的通知》,安监总管一字[2005]29号。

(4)《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》,原国家安全生产监督管理局令第9号,2004年5月17日起施行。

(5)《关于海洋石油作业安全监督管理有关事项的通知》,原国家安全生产监督管理局,安监管海油字[2004]17号。

(6)《关于海洋石油天然气安全中介机构资质发(换)证工作的通知》,原国家安全生产监督管理局,安监管海油字[2005]16号。

(7)《关于海洋石油生产设施设计审查与安全竣工验收有关事项的通知》,安监总海油函[2006]195号。

三、危险化学品建设项目依据的政府规章

危险化学品实行属地化管理,根据建设项目的分级,分别由安全监管总局危险化学品司和地方安监局相关部门进行监管。因此,建设单位除了了解国家的有关规章外,还应了解并遵守项目所在地地方政府的安全规章。

安全监管总局颁布的规章中,与危险化学品建设项目关系较为密切的规章如下:

(1)《危险化学品建设项目安全许可实施办法》，国家安全生产监督管理总局令第8号，2006年10月1日起施行。

(2)《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》，原国家安全生产监督管理局令第10号，2004年5月17日施行。

(3)《关于印发〈危险化学品生产企业安全评价导则(试行)〉的通知》，安监管危化字[2004]127号。

(4)《关于印发〈危险化学品事故应急救援预案编制导则(单位版)〉的通知》，安监管危化字[2004]43号。

(5)《危险化学品名录》，原国家安全生产监督管理局公告2003第1号。

(6)《剧毒化学品目录》，原国家安全生产监督管理局等8部门公告2003第2号。

四、陆上油气储运建设项目依据的政府规章

本节第二部分中涉及的石油行业、非煤矿山行业的政府规章同样也适用于LNG接收站、长输管线等陆上石油、天然气储运项目。安全监管总局还发出了《关于陆上石油天然气建设项目安全设施设计审查与竣工验收有关事项的通知》(安监总管一[2006]151号)，对相关问题作出了具体规定。

第三节 相关标准

根据GB/T 3935.1—1996《标准化和有关领域的通用术语 第1部分：基本术语》中的定义，标准是在一定的范围内获得最佳秩序，对活动或其结果规定共同的和重复使用的规则、导则或特性的文件。该文件经协商一致制定并经一个公认机构的批准。标准应以科学、技术和经验的综合成果为基础，以促进最佳社会效益为目的。

从标准层次上划分，国内的标准可分为国家标准、行业标准、地方标准、企业标准四级；从约束力上可以分为强制性标准和推荐性标准。国家标准、行业标准和地方标准均由政府主管部门制定。企业标准由企业制定，并须报当地人民政府行政主管部门备案。行政法规规定强制性标准必须得到执行；国家鼓励企业自愿采用推荐性标准。

推荐性标准如果在设计依据、合同、协议等文件中明确列出时，等同于强制性标准，是应该被强制执行的。

制定标准时不可能完全兼顾到与其他标准的相互匹配和相互影响，因此对于同一个标准，应尽可能整体采用。如果同一个系统的不同部分依据不同的标准设计、建造，可能会造成一定的隐患。

使用标准时应注明年份。本节所列标准仅为示例，部分未注明年份。

一、海上油(气)田建设项目应遵循的标准

国内海洋石油工业早在20世纪80年代初就开始与国外石油公司合作，在理念、管理、技术等方面与国际石油公司的接轨程度高，在可行性研究、设计、建造等环节中，大量使用国外的标准、规范。

以下参考可行性研究阶段概念设计、设计阶段的基本设计中涉及的标准,简要介绍海洋石油行业采用的主要国内外标准、规范。

海上油(气)田建设项目陆上建造过程中会采用大量的陆上建筑施工行业的安全标准。此部分可参考后文中危险化学品建设项目执行的建筑行业相关安全标准。

1. 国家标准和规范

标准编号中带有“GB”代码的为国家强制性标准,强制性标准多涉及保障人体健康、人身安全、财产安全的要求;带有“GB/T”代码的为国家推荐性标准;带有“GBJ”代码的为国家工程建设标准,它也是强制执行的标准。

(1)GB 50058《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》。

(2)GB 50054《低压配电设计规范》。

(3)GB 50060《3~110 kV 高压配电装置设计规范》。

(4)GBJ 19《采暖通风与空气调节设计规范》。

(5)GBJ 17《钢结构设计规范》。

(6)GBJ 116《火灾自动报警系统设计规范》。

2. 石油行业标准

标准编号中带有“SY/T”代码的为石油、天然气行业推荐标准;“SH”为石油化工行业标准;“HG”为化工行业标准。

(1)SY/T 4804《海底管道系统规范》(等同采用 DNV 规范)。

(2)SY/T 4805《海上结构物上部生产设施的推荐作法》(等同采用 API RP 2G)。

(3)SY/T 10033—2000《海上生产平台基本上部设施安全系统的分析、设计、安装和测试的推荐作法》(等同采用 API RP 14C)。

(4)SY/T 4809《海上生产平台管道系统的设计和安装的推荐作法》(等同采用 API RP 14E)。

(5)SY/T 10041—2001《石油设施电气设备安装一级一类和二类区域划分的推荐作法》(等同采用 API 500)。

(6)SY/T 4812《泄压和减压系统指南》(等同采用 API RP 521)。

(7)SY/T 10006《海上用井口上部安全阀和水下安全阀规范》(等同采用 API SPEC 14D)。

(8)SY/T 10036《海洋石油工程设计文件编制规程》。

(9)SY/T 10008《海上固定式钢质石油生产平台的腐蚀控制》。

(10)SY/T 6607—2004《石油工业建设项目安全预评价报告编制规则》。

3. 企业标准

编号中带有“Q/HS”代码的为中国海洋石油总公司企业标准的编号。

(1)Q/HS 3009—2003《海上钢制石油平台阴极保护监测系统》。

(2)Q/HS 0002—2003《海上油田总体开发方案编制要求》。

4. 国际规范和标准

(1) 结构专业:

- API SPEC 2B《结构钢管制造规范》;
- API SPEC 2H《海上平台管节点用碳锰钢板规范》;
- AISC S335《钢结构建筑物规范——容许应力设计和塑性设计》;
- AWS D1.1《钢结构焊接规范》;
- NACE RP 0176《海上固定式采油平台防腐推荐作法》。

(2) 管结构专业:

- DNV《海底管道系统规范》;
- DNV RP E305《海底管道在海床上的稳定性设计》。

(3) 电气专业。电气专业涉及的规范较多,在此只列出规范和标准的类别,没有列出规范编号。后文的仪表、防腐等专业也有类似情况。

- IEC 国际电工委员会规范;
- IEEE 美国电气电子工程师协会标准;
- NEC 美国国家电气标准。

(4) 仪表和自动控制:

- ISA 美国仪表协会标准;
- API 美国石油协会标准;
- IEC 国际电工委员会规范;
- NFPA 美国防火协会标准;
- NEMA 美国电气制造商协会标准;
- ISO 国际标准化组织标准;
- AGA 美国气体计量协会标准。

(5) 管道:

- API SPEC 5L《管道钢管规范》;
- API STD 1104《管道及相关设施的焊接标准》;
- API STD 600《管道阀件规范》;
- API RP 1111《海上烃类管道的设计、建造、操作和维修推荐作法》;
- ANSI B31.4《输送液态石油管道系统》;
- ANSI B31.3《化工厂和炼油厂管道》。

(6) 消防:

- NFPA 10《手提灭火器》。

(7) 防腐专业:

- DNV RP B401《阴极保护设计》;
- SSPC 美国钢结构油漆涂料理事会标准;
- NACE 美国防腐工程师学会规范。