



团 体 标 准

T/CAS XXXX—202X

代替 T/CAS XXXX—202X

天然气掺氢混气站技术规程

Technical regulations for hydrogen-natural gas mixing
station

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国标准化协会 发布

T/CAS XXX—202X

中国标准化协会（CAS）是组织开展国内、国际标准化活动的全国性社会团体。制定中国标准化协会标准（以下简称：中国标协标准），满足市场需要，增加标准有效供给，是中国标准化协会的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国标协标准的建议并参与有关工作。

中国标协标准按《中国标准化协会标准管理办法》进行制定和管理。

中国标协标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 75%以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国标协标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国标准化协会，以便修订时参考。

本标准版权为中国标准化协会所有，除了用于国家法律或事先得到中国标准化协会的许可外，不得以任何形式或任何手段复制、再版或使用本标准及其章节，包括电子版、影印件，或发布在互联网及内部网络等。

中国标准化协会地址：北京市海淀区增光路 33 号中国标协写字楼
邮政编码：100048 电话：010-68487160 传真：010-68486206
网址：www.china-cas.org 电子信箱：cas@china-cas.org

目 次

前 言.....	III
1 范围	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 基本规定.....	3
5 厂站布置.....	4
6 工艺及设施.....	7
7 消防与给水排水.....	9
8 电气、仪表与自控.....	10
9 建(构)筑物与采暖通风	12
10 施工与验收.....	14
11 运行和维护.....	16

前 言

本标准依据 T/CAS 1.1—2017《团体标准的结构和编写指南》编写。

本标准起草单位：国家电投集团科学技术研究院有限公司，国家电投集团氢能科技发展有限公司，北京市煤气热力工程设计院有限公司，北京燃气集团研究院，欧科能源技术（天津）有限公司，中国市政工程西南设计研究总院有限公司，北京市公用工程设计监理有限公司，西安市燃气规划设计院有限公司，四川亚联高科技股份有限公司，天津奥利达环保设备有限公司，中石油工程建设有限公司北京分公司，天津华迈燃气装备股份有限公司，张家口鸿华清洁能源科技有限公司，朝阳燕山湖发电有限公司，浙江大学，清华大学车辆与运载学院，中国石油大学，深圳市燃气集团股份有限公司，四川中核国兴科技有限公司，济南能源建设发展集团有限公司，国家管网集团北方管道有限责任公司管道科技研究中心，乌海凯洁燃气有限责任公司，北京城市管理科技协会、北京中质通标准技术服务有限公司、中国石油规划总院。

本标准起草人：兰雪影、孙晨、鲁仰辉、熊思江、蒋慧静、白亚奎、常雪伦、范霁红、常华健、李松乔、孙明焯、王洪建、秦业美、乔佳、于燕平、郭保玲、孙俊芳、韩民、王雨、杨罗、吴小平、郝蕴华、赵青松、田溪、汪颖、王业勤、王子松、杨建兴、袁媛、荀浩亮、徐屹、刘俊、唐绍刚、张华武、李颖、孙飞、付怀仁、宋占武、花争立、马凡华、乔小刚、刘玉鹏、申建波、李亚松、彭世垚、闫锋、欧阳欣、张雷、房昆、向勇、张建全、张宇航、张丽莉、赵立明、王璠、张雅杰、王德强、王健、杨宏、徐雪、李淇、李璐伶、黄晓峰、王轶文、万吉昌、马志鹏、院振刚、岳小文、朱新宇。

考虑到本标准中的某些条款可能涉及专利，中国标准化协会不负责对其任何该类专利的鉴别。

本标准首次制定。

天然气掺氢混气站技术规程

1 范围

本标准规定了天然气掺氢混气站的厂站布置、工艺及设施、消防与给水排水、电气、仪表与自控、建（构）筑物与采暖通风、施工与验收、运行和维护的技术要求。

本标准适用于储氢总容量不大于 8000kg 的、掺氢比例不超过 20%（体积分数）、掺氢天然气压力不超过 4MPa 的天然气掺氢混气站的设计、施工、验收及运行维护。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 3096 《声环境质量标准》
- GB 3765 《卡套管接头技术条件》
- GB 3836 《爆炸性气体环境用电气设备》
- GB 4962 《氢气使用安全技术规程》
- GB 8978 《污水综合排放标准》
- GB 17820-2018 《天然气》
- GB 50011 《建筑抗震设计规范》
- GB 50014 《室外排水设计规范》
- GB 50015 《建筑给水排水设计规范》
- GB 50016 《建筑设计防火规范》
- GB 50019 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》
- GB 50028 《城镇燃气设计规范》
- GB 50032 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》
- GB 50041 《锅炉房设计标准》
- GB 50052 《供配电系统设计规范》
- GB 50057 《建筑物防雷设计规范》
- GB 50058 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》
- GB 50140 《建筑灭火器配置设计规范》
- GB 50184 《工业金属管道工程施工质量验收规范》
- GB 50187 《工业企业总平面设计规范》
- GB 50191 《构筑物抗震设计规范》
- GB 50204 《混凝土工程施工质量验收规范标准》
- GB 50217 《电力工程电缆设计规范》
- GB 50235 《工业金属管道工程施工规范》

- GB 50236 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》
- GB 50316 《工业金属管道设计规范》
- GB 50461 《石油化工静设备安装工程施工质量验收规范》
- GB 50493 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》
- GB 50516 《加氢站技术规范》
- GB 50517 《石油化工金属管道工程施工质量验收规范》
- GB 50974 《消防给水及消火栓系统技术规范》
- GB 51102 《压缩天然气供应站设计规范》
- GB/T 150.4 《压力容器 第4部分 制造、检验和验收》
- GB/T 4208 《外壳防护等级(IP 代码)》
- GB/T 13611 《城镇燃气分类和基本特征》
- GB/T 20801 《压力管道规范 工业管道》
- GB/T 21447 《钢质管道外腐蚀控制规范》
- GB/T 29639 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
- GB/T 31962 《污水排入城镇下水道水质标准》
- GB/T 50484 《石油化工建设工程施工安全技术标准》
- CJJ 33 《城镇燃气输配工程施工及验收规范》
- CJJ 51 《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》
- CJJ/T 148 《城镇燃气加臭技术规程》
- CJJ/T 153 《城镇燃气标志标准》
- HG/T 20592~20635 《钢制管法兰、垫片、紧固件》
- NB/T 47013 《承压设备无损检测》
- SH/T 3022 《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

掺氢天然气 hydrogen-enriched natural gas

将一定比例的氢气掺入天然气得到的气体燃料。

3.2

天然气掺氢混气站 hydrogen-natural gas mixing station

采用混气橇实现天然气和氢气两种气体按比例混合的专门场所。

3.3

混气橇 gas mixing skid

将阀门、管道、混气设备、仪器仪表和控制系统等装置集成并固定在同一底座上，实现两种或多种不同气体互相均匀混合的可整体进行移动、就位的装置。

3.4

静态混合器 static mixer

没有运动部件的混合设备，通过固定在管件内部的混合单元体改变管内流体的流动状态，以实现不同流体之间良好分散和充分混合的目的。

3.5

氢气工艺装置 hydrogen process unit

用于氢气装卸、过滤净化、计量、加（减）压等氢气输送的工艺设备，不包含以氢气储存为目的的储氢容器以及氢气集中放散装置。

4 基本规定

- 4.1 天然气掺氢混气站可与城镇燃气门站、储配站、压缩天然气供应站、液化天然气供应站、燃气调压站、加氢站、制氢站等厂站合建。
- 4.2 站内天然气储罐的防火间距应符合 GB50028 的有关规定。
- 4.3 天然气掺氢混气站的气体压力、掺混比例应根据用户需求和下游管网的情况确定。
- 4.4 天然气掺氢混气站应结合天然气和氢气来源进行设计。
- 4.5 天然气掺氢混气站的等级划分应符合表 1 的规定。

表1 天然气掺氢混气站的等级划分

级别	储氢容器容量 (kg)	
	总容量 G	单罐容量 G ₀
一级	5000 < G ≤ 8000	1500 < G ₀ ≤ 2000
二级	3000 < G ≤ 5000	800 < G ₀ ≤ 1500
三级	0 < G ≤ 3000	0 < G ₀ ≤ 800
四级	G=0	G ₀ =0

注：表中的级别划分应同时满足总容量和单罐容量的要求，不满足时应取较高级别。

- 4.6 氢气来源可为氢气长管拖车运输的高压氢气、自备制氢系统产生的氢气、氢气管线输送的氢气或液氢气化调压后的氢气等。
- 4.7 氢气流量根据天然气需求量和掺氢比例设计，混气前压力宜稳定在天然气输送压力+0.05~0.1MPa，输送温度范围为-20~50℃。
- 4.8 天然气掺氢混气站的进站氢气质量不得低于表 2 的要求，且与混气站内设备和管路系统相适应。

表2 氢气质量要求

项目	指标
氧 (O ₂) 的体积分数/10 ⁻²	≤ 0.40
氮加氩 (N ₂ +Ar) 的体积分数/10 ⁻²	≤ 0.60
游离水/ (mL/40L 瓶)	≤ 100
总硫 (以硫计) (mg/m ³)	≤ 100

硫化氢 (mg/m ³)	≤	20
二氧化碳摩尔分数/%	≤	4.0

注：本文件中使用的标准参比条件是101.325kPa，20℃。

- 4.9 加臭剂的质量及添加量应符合 CJJ/T 148 的有关规定。
- 4.10 掺氢天然气的总硫、硫化氢和二氧化碳含量应符合 GB17820-2018 二类气的要求。作为城镇燃气的掺氢天然气偏离基准气的波动范围宜按 GB / T 13611 的规定采用。
- 4.11 站内爆炸危险区域等级和范围划分应符合 GB 50058 和 GB 50028 的有关规定。
- 4.12 天然气掺氢混气站的设计应采取有效措施，减少噪声、废气等对环境的影响；噪声应符合 GB 12348 的有关规定，当设置在居民区附近时，还应符合 GB 3096 的有关规定。
- 4.13 天然气掺氢混气站的抗震设计应符合 GB 50032、GB 50011 和 GB 50191 的有关规定。
- 4.14 天然气掺氢混气站的防洪标准应根据建站规模、城镇的自然条件等因素确定，并应符合国家现行标准的有关规定，且不得低于站址所在区域防洪标准的要求。
- 4.15 天然气掺氢混气站内危险场所和其他相关位置应设置明显的标志，并应符合 CJJ/T 153 的有关规定。
- 4.16 天然气掺氢混气站的设计、施工、验收和运行维护，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

5 厂站布置

5.1 站址选择

- 5.1.1 天然气掺氢混气站宜位于所在地区全年最小频率风向的上风侧，在山区或丘陵地区，厂址应避免选择在窝风地段。
- 5.1.2 天然气掺氢混气站应选择地势平坦、开阔的地段，且应避开地质灾害多发区，避免洪水、潮水和内涝威胁。
- 5.1.3 天然气掺氢混气站周边应具备交通、供电、给排水和通讯等条件。
- 5.1.4 天然气掺氢混气站内的氢气工艺设施与站外建、构筑物的防火间距不应小于表 3 的规定。

表3 氢气工艺设施与站外建、构筑物的防火间距 (m)

项目名称	储氢容器			氢气工艺装置	集中放散装置的放散管口
	一级	二级	三级		
重要公共建筑	50	50	50	50	50
明火或散发火花地点	40	35	30	20	30

民用建筑物 保护类别	一类保护物	35	30	25	20	25
	二类保护物	30	25	20	14	20
	三类保护物	30	25	20	12	20
生产厂房、 库房耐火等 级	一、二级	25	20	15	12	25
	三级	30	25	20	14	
	四级	35	30	25	16	
甲类物品仓库，甲、乙、丙类液体 储罐，可燃材料堆场		35	30	25	18	25
室外变配电站		35	30	25	18	30
铁路	正线	35	35	35	30	30
	其他线	25	25	25	25	30
城市道路	快速路、主干路	15			6	15
	次干路、支路	10			5	10
架空通信线		不应跨越，且不得小于杆高的1倍				
架空电力线路		不应跨越，且不得小于杆高的1.5倍				

注1：氢气的橇装工艺设施与站外建筑物、构筑物的防火距离，应按本表相应设施的防火间距确定。

注2：氢气的工艺设施与郊区公路的防火间距应按城市道路确定；高速公路、Ⅰ级和Ⅱ级公路应按城市快速路、主干路确定；Ⅲ级和Ⅳ级公路应按城市次干路、支路确定。

注3：氢气长管拖车固定车位与站外建筑物、构筑物的防火距离，应按本表储氢容器的防火距离确定。

注4：铁路以中心线计，城市道路以相邻路侧计。

注5：民用建筑物保护类别划分应符合GB 50156的有关规定。

注6：四级掺氢混气站内氢气工艺装置与站外建、构筑物的防火间距按5.1.5条执行。

5.1.5 四级天然气掺氢混气站内氢气工艺装置与站外建、构筑物的防火间距不应小于站内同压力级制的天然气工艺装置与站外建、构筑物的防火间距。

5.1.6 天然气掺氢混气站内天然气工艺装置、掺氢天然气工艺装置与站外建、构筑物的防火间距应符合GB 50028、GB51102中的有关规定。

5.2 站内布置

5.2.1 天然气掺氢混气站内总平面应分区布置，并应分为生产区和辅助区。生产区工艺设施宜布置在站内辅助区主要建筑物及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。

5.2.2 天然气掺氢混气站内的氢气工艺设施与站内建构筑物的防火间距不应小于表4的规定。

表4 氢气工艺设施与站内建构筑物的防火间距（m）

项目	防火间距(m)			
	储氢容器一级	储氢容器二、三级	氢气工艺装置	集中放散装置的放散管口
明火、散发火花地点	35	30	30	30
控制室、变配电室、汽车库、值班室等辅助建筑	12	12	12	25
机修间、燃气热水炉间	14	12	12	30
消防泵房、消防水池取水口	30	20	20	20
站内道路	5	4	3	4
围墙	5	5	5	5
氢气工艺装置	-	-	-	20

注1：氢气长管拖车固定车位与站内建筑物、构筑物的防火距离，应按本表储氢容器的防火距离确定。

2：四级掺氢混气站内氢气工艺装置与站内建、构筑物的防火间距按5.2.3条执行。

5.2.3 四级天然气掺氢混气站内氢气工艺装置与站内建、构筑物的防火间距不应小于站内同压力级制的天然气工艺装置与站内建、构筑物的防火间距。

5.2.4 天然气掺氢混气站内天然气工艺装置、掺氢天然气工艺装置与站内建、构筑物的防火间距应符合 GB 50028、GB51102 的有关规定。

5.2.5 天然气掺氢混气站与城镇燃气厂站合建站站内天然气储罐与储氢容器应布置在不同的罐区。两类储存设施球型储罐区之间的防火间距不应小于相邻较大罐直径，且不应小于 20m；卧式储罐组之间的防火间距不应小于相邻较大罐长度的 1/2。

5.2.6 天然气掺氢混气站内天然气工艺设施与氢气工艺设施间的防火间距不应小于表 5 的规定。

表5 站内工艺设施间的防火间距

设施名称	储氢容器	氢气集中放散装置的放散口	氢气工艺装置	掺氢天然气工艺装置
天然气工艺装置	12	20	4	-
天然气集中放散装置的放散口	20	3	20	12
掺氢天然气工艺装置	12	20	-	-

注1：氢气长管拖车固定车位与天然气工艺装置的防火距离，应按本表储氢容器的防火距离确定。

2：“-”表示设施间间距仅需满足安装、操作及维修要求。

5.2.7 天然气掺氢混气站内建（构）筑物的防火间距除应符合本规程规定外，还应符合 GB50016 的有关规定。

5.2.8 天然气掺氢混气站的生产区应采用高度不低于 2.5m 的不燃烧体实体围墙；辅助区根据安全保障情况和景观要求，可设置不燃烧体非实体围墙。生产区与辅助区之间宜采用隔墙或栅栏隔开。

5.2.9 天然气掺氢混气站的生产区和辅助区应至少设置 1 个对外出入口，出入口应便于通行和紧急事故时人员的疏散。一、二级厂站的生产区应设置 2 个对外出入口，其间距不应小于 30m，对外出入口的宽度不应小于 4m。天然气掺氢混气站的生产区和辅助区宜分别设置对外出入口。

5.2.10 天然气掺氢混气站的生产区应设有满足生产、运行、消防等需要的道路和回车场地。一、二级厂站生产区应设置环形消防车道；其他规模厂站的生产区可设置尽头式消防车道和面积不小于 12m×12m 的回车场地。消防车道宽度不应小于 4.0m，消防回车场及消防车道应满足消防车辆最小转弯半径的要求。

5.2.11 天然气掺氢混气站的竖向设计应符合 GB 50187 的有关规定。

5.2.12 天然气掺氢混气站生产区内不得种植油性植物，工艺装置区、储罐区与周围消防车道之间不应种植树木；站内绿化不得影响生产、消防操作及设施安全。

5.2.13 天然气掺氢混气站内氢气长管拖车停车位不应设置坡度；氢气长管拖车的储气瓶卸气端应设钢筋混凝土实体墙，其高度不得低于长管拖车的高度，长度不应小于长管拖车车宽的 2 倍；氢气长管拖车的储气瓶卸气端的钢筋混凝土实体墙可作为站区围墙的一部分；氢气长管拖车的进出路线通道不宜与消防通道有干涉。

6 工艺及设施

6.1 一般规定

6.1.1 天然气掺氢混气站储氢设施的设计应符合下列规定：

a) 天然气掺氢混气站储氢容器总容量应根据供气规模、用户需求、气源条件和运距等因素确定。储氢容器的总容量可按 3d 计算月平均日用气量确定。

b) 确定储氢容器的单罐容量和总容量时，应考虑储氢容器检修期间供气系统的调度平衡。

6.1.2 天然气掺氢混气站的总供气能力应根据高峰小时用气量确定。

6.1.3 天然气掺氢混气站的工艺和设备能力应适应输配工程。

6.1.4 天然气掺氢混气站内工艺管道的设计应符合压力管道有关安全技术要求、GB 50316 和 GB/T 20801 的有关规定。

6.1.5 工艺管道的防腐设计应符合 GB/T 21447 的有关规定。

6.2 工艺及设备

6.2.1 天然气掺氢混气系统宜为整体橇装，超过运输尺寸可以分橇，现场拼装。天然气掺氢混气橇应符合下列规定：

a) 混气橇管线进出口界面为法兰连接，橇体上所有远传仪表接线汇总于橇边防爆接线箱，各安全放空阀和排污阀出口汇总于一个独立接口。

b) 天然气和氢气入口管线均应设置氮气吹扫装置，所有氮气吹扫口前应配置切断阀、止回阀，吹扫氮气中含氧量不得大于 0.5%（体积分数）。

c) 混气橇内所有管道、阀门、管件的设计压力应为最大工作压力的 1.10 倍以上，并不得低于安全阀的泄放压力。

d) 橇内所有电器元件防爆等级不应低于 GB 3836 规定的 ExdIICT4, 防护等级不应低于 GB/T 4208 规定的 IP65。

e) 天然气掺氢混气橇可设置于箱体内, 箱体门窗应向外开启, 门开启时不影响人员通过, 箱体上放应有自然通风口, 通风面积不小于 4%箱体底面积, 体积大于 1.5m³ 的混气橇箱体应有爆炸泄压口, 爆炸泄压口不得小于上盖或最大箱壁面积的 50% (以较大者为准); 爆炸泄压口宜设置在上盖上; 通风口面积可包括在计算爆炸泄压口面积内。

f) 橇体内接管法兰螺栓应按要求做静电跨接, 远传仪表做接地, 天然气管线和氢气管线对接点应采用法兰形式连接。

g) 放空管应引至集中排放装置, 并应高出屋面或操作平台 2m 以上, 且应高出所在地面 5m 以上; 放空管应设置阻火器; 应采取防止雨水侵入和杂物堵塞的措施。

6.2.2 调压计量和加臭装置应符合下列规定:

a) 调压计量和加臭装置宜露天设置, 与周围建(构)筑物之间的距离应符合 GB 50028 的有关规定;

b) 调压装置应根据工艺要求, 采取防止天然气和氢气出口压力过高的安全措施;

c) 计量装置应根据工作压力、温度、流量和允许的压力降以及环境条件选择, 用于贸易结算时, 计量精度应满足国家有关规定和供需双方的合同约定。

6.3 管道及附件

6.3.1 天然气管线应符合下列规定:

a) 天然气管线应设置手动切断阀和电磁式紧急切断阀、过滤器、调压器、流量计、止回阀等。

b) 天然气管线进出口应设有压力和温度现场显示和信号远传装置, 调压器前后设有安全放散阀和手动排空旁通阀, 过滤器应配有差压表和排污阀。

c) 如果天然气入口前端管线已设有 a) 和 b) 所列的相关部件和仪器仪表, 且能将远传信号接入混气控制系统, 混气系统内可不重复设置。

d) 天然气管线材质和附件应符合 GB 50028 的有关规定。

e) 天然气管线稳压精度应确保在设计全量程范围内精度 $\leq \pm 2.5\%$, 流量计量精度应确保在设计全量程范围内精度 $\leq \pm 1.5\%$, 测量仪表精度等级不低于 1.0 级。

f) 可根据用气量参数进行大小流量路设计; 可根据用气需求设置备用路, 备用路与工作路的调压器、阀门等应配置相同。

g) 天然气在管道内流速不宜超过 20m/s。

6.3.2 氢气管线应符合下列规定:

a) 氢气管线应设置接驳或卸气单元、手动切断阀和电磁式紧急切断阀、过滤器、调压器、流量计、流量调节阀、止回阀等。

b) 氢气管线进出口应设有压力和温度现场显示和信号远传装置, 各级调压器前后应设有安全放散阀和手动排空旁通阀, 过滤器应配有差压表和排污阀, 管线上应设有氢气浓度分析仪, 管线上部应设置氢气气体泄漏报警器等。

c) 氢气管线材质和附件应符合 GB 50516 的有关规定。

d) 氢气管线管道外径大于 28mm 时宜采用焊接连接, 管道与设备阀门的连接宜采用法兰连接, 法兰应符合 HG/T20592~20635 的相关规定, 小于或等于 28mm 的氢气管道与设备、阀门的连接可采用双卡套接头、焊接或锥管螺纹连接, 双卡套接头应符合 GB 3765 的相关规定, 管接头的复合密封

材料和垫片应选用聚四氟乙烯等适应氢气的材料。

e) 氢气管线稳压精度应确保在设计全量程范围内精度 $\leq\pm 2.5\%$ ，流量计量精度应确保在设计全量程范围内精度 $\leq\pm 1.5\%$ ，测量仪表精度等级不低于 1.0 级。

h) 可根据掺混用气量参数进行大小流量路设计；可根据用气需求设置备用路，备用路与工作路的调压器、阀门等配置相同。

f) 氢气在管道内流速不宜超过 15m/s。

6.3.3 掺氢天然气管线应符合下列规定：

a) 掺氢天然气管线应设置静态混合器、出口手动切断阀和测量仪表等。

b) 掺氢天然气管线出口应设有压力和温度现场显示和信号远传装置，静态混合器应配有差压表、差压变送器和排污阀，管线上需设有甲烷浓度分析仪、氢气浓度分析仪。

c) 掺氢天然气管线材质和附件应符合 GB 50028 的有关规定。

d) 掺氢天然气管线稳压精度应确保在设计全量程范围内精度 $\leq\pm 2.5\%$ ，测量仪表精度等级不低于 1.0 级。

e) 静态混合器应能确保混合气均匀度不低于 95%。

f) 掺氢天然气在管道内流速不宜超过 20m/s。

7 消防与给水排水

7.1 消防

7.1.1 天然气掺氢混气站在同一时间内的火灾次数应按 1 次考虑，室外消防用水量应按固定式氢气储气装置、固定车位氢气长管拖车、固定车位氢气管束式集装箱的 1 起火灾灭火消防用水量确定。站区的消防用水量不小于表 6 的规定。

表6 站区的消防用水量

总储气容积 V(m ³)	500<V≤10000	10000<V≤50000	50000<V≤ 100000	100000<V≤ 200000	V>200000
消防用水量 (L/s)	15	20	25	30	35

注1：总储气容积为固定式氢气储气装置、氢气的固定车位长管拖车或固定位置管束式集装箱的最大容积之和，按其几何容积(m³)与最高储气压力(绝对压力，101kPa)的乘积并除以压缩因子后的总和计算。

2：总储气容积为储氢容器容积之和。

3：当天然气掺氢混气站与其他站合建时，合建站的消防用水量应将其他固定式储罐的容积计入总储气容积后按照本表执行。

7.1.2 天然气掺氢混气站内消防设施设计、建筑物消防用水量的确定应符合 GB 50016 和 GB 50974 的有关规定。

7.1.3 下列天然气掺氢混气站内储气设施区及工艺装置区可不设置消防给水系统，应根据储气规模配置灭火器。

a) 总储气容积 $V\leq 500\text{ m}^3$ 的天然气掺氢混气站；

b) 固定式总储气容积的几何容积之和不大于 18 m^3 ，且总储气容积 $500\text{ m}^3 < V\leq 4000\text{ m}^3$ 的天然气掺氢混气站；

T/CAS XXX—202X

c) 固定式总储气容积的几何容积之和不大于 18 m³，且总储气容积 4000m³<V≤15000m³ 的天然气掺氢混气站，长管拖车固定车位、管束式集装箱固定位置不大于 1 个且站址位于供水流量不小于 20L/s 的市政消火栓保护范围 150 米以内。

7.1.4 天然气掺氢混气站内的消防水源和消防给水管网应满足 GB 50974 的有关规定。

7.1.5 天然气掺氢混气站室外消火栓宜选用地上式消火栓。

7.1.6 天然气掺氢混气间应按建筑面积每 50m² 配置 2 只 5kg 手提式干粉灭火器；一台混气橇按照按建筑面积 50m² 折合计算配置手提式干粉灭火器。

7.1.7 地上或半地下储氢容器应配置 2 台不小于 35kg 推车式干粉灭火器；当两种介质储罐距离超过 15m 时，应该分别配置。

7.1.8 地下储氢容器应配置 1 台不小于 35kg 推车式干粉灭火器；当两种介质储罐距离超过 15m 时，应该分别配置。

7.1.9 其余建筑物、构筑物灭火器的配置应符合 GB 50140 的有关规定。

7.2 给水排水

7.2.1 天然气掺氢混气站的生产生活用水量应按生产用水量、生活用水量、浇洒及绿化用水量之和计算。用水指标应根据生产设备要求和 GB 50015 的有关规定确定。

7.2.2 站区场地应有完整、有效的雨水排水系统，并宜采用暗管排水，排水系统应符合 GB 50014 的有关规定。

7.2.3 排出站外的污水应符合 GB 8978 和 GB/T 31962 的有关规定。

8 电气、仪表与自控

8.1 供配电部分

8.1.1 天然气掺氢混气站的消防水泵及消防应急照明的供电系统应符合 GB 50052 中二级负荷的有关规定，其他电气设备的供电系统可为三级负荷。站内通讯、控制系统应设不间断供电电源。

8.1.2 有爆炸危险环境的电气设施选型，不应低于氢气爆炸混合物的级别、组别(II CT1)。有爆炸危险环境的电气设计和电气设备、线路接地，应按 GB 50058 的规定执行。

8.1.3 有爆炸危险房间的照明应采用防爆灯具，其光源宜采用荧光灯等高效光源。灯具宜装在较低处，并不得装在氢气释放源的正上方。站内应设置应急照明。

8.1.4 在有爆炸危险环境内的电缆及导线敷设，应符合 GB 50217 的规定。敷设导线或电缆用的保护钢管，应在下列各处做隔离密封：

- a) 导线或电缆引向电气设备接头部件前；
- b) 相邻的不同环境之间。

8.1.5 当采用电力电缆沟敷设电缆时，沟内应充沙填实。电缆不得与氢气管道、天然气管道、热力管道敷设在同一地沟内。

8.2 防雷与接地

8.2.1 天然气掺氢混气站应按 GB 50057、GB 50058 的要求设置防雷、接地设施。

8.2.2 站内具有爆炸危险建筑的防雷设计应符合 GB 50057 中第二类防雷建筑物的有关规定。其防雷设施应防直击雷、防雷电感应和防雷电波侵入。防直击雷的防雷接闪器，应使被保护的站内建筑物、构筑物、通风风帽、放散管等突出屋面的物体均处于保护范围内。

8.2.3 站内按用途分有电气设备工作(系统)接地、保护接地、雷电保护接地、防静电接地。不同用途接地共用一个总的接地装置时，其接地电阻应采用各种接地要求的最小值，并且不得大于 10Ω 。

8.2.4 站内的设备、管道、构架、电缆金属外皮、钢屋架和突出屋面的放空管、风管等应接到防雷电感应接地装置上。管道法兰、阀门等连接处，应采用金属线跨接。跨接线可采用直径不小于 8mm 的圆钢。

8.2.5 室外架空敷设管道应与防雷电感应的接地装置相连。距建筑 100m 内管道，每隔 20m~25m 应接地 1 次，接地电阻不应超过 30Ω 。埋地管道在进出建筑物处亦应与防雷电感应的接地装置相连。

8.2.6 有爆炸危险环境内可能产生静电危险的物体应采取防静电措施。在进出混气站处、不同爆炸危险环境边界、管道分岔处及长距离无分支管道每隔 50m 处均应设防静电接地，其接地电阻不应大于 10Ω 。

8.2.7 有爆炸危险的露天钢质封闭容器，当其壁厚大于 4mm 时可不装设接闪器，但应有可靠接地，接地点不应小于 2 处：两接地点间距不宜大于 30m，每处接地点的冲地电阻不应大于 30Ω 。放散管的保护应符合 GB 50057 的要求。

8.2.8 站内要求接地的设备、管道等均应设接地端子。接地端子与接地线之间，可采用螺栓紧固连接；对有振动、位移的设备和管道，其连接处应加挠性连接线过渡。

8.2.9 站内的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆金属外皮两端、保护钢管两端均应接地。

8.2.10 站内信息系统的配电线路首末端与电子器件连接时，应装设与电子器件耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。

8.2.11 站内地上或管沟敷设的管道应设防静电和防感应雷的共用接地装置，其接地电阻不应大于 30Ω 。

8.3 报警系统

8.3.1 天然气掺氢混气站应设置可燃气体检测报警系统。

8.3.2 天然气掺氢混气站站设有卸气柱、储氢容器等设备的场所和有可燃气体泄漏的设备房间内，应设置相应种类气体检测器。

8.3.3 可燃气体检测器应设置多级报警设定值。当空气中氢气含量达到 0.4%（体积分数）时应报警，达到 1%（体积分数）时应启动相应的事故排风系统。当空气中甲烷含量达到可燃气体检测器低位报警时应启动事故排风系统（其中低位报警设定值为 $\leq 25\%LEL$ ）；当空气中甲烷含量达到可燃气体检测器高位报警时应启动事故排风系统，同时关闭电磁阀（其中高位报警设定值为 $\leq 50\%LEL$ ）。

8.3.4 氢气储罐应设置现场和远传压力表。

T/CAS XXX—202X

8.3.5 报警器应设置在有人值守的房间。

8.3.6 报警系统应配有不间断电源，工作时间不小于 90min。

8.3.7 可燃气体检测器和报警器的选用和安装，应符合 GB 50493 的有关规定。

8.3.8 储氢罐区应设置火焰检测装置。

8.4 紧急切断系统

8.4.1 天然气掺氢混气站在事故状态下应能迅速切断出入口处紧急切断阀，或切断关键设备的电源和阀门。紧急切断阀应具有失效保护功能。

8.4.2 关键设备的电源和管道上的紧急切断阀，应能由手动启动的远程控制切断系统操作关闭。

8.4.3 紧急切断阀切断动作应灵活、可靠，从切断阀接收到外部发出的切断电信号到阀瓣与阀座关闭的切断时间应符合表 7 的要求。

表7 切断动作时间

公称尺寸 DN/mm	切断动作时间/s
15~50	≤1
80~200	≤2
250~300	≤3

8.4.4 紧急切断系统的启动开关位置的设定要求：

- 在控制室或值班室内。
- 在储气罐处方便现场人员操作的位置。
- 在卸气柱处方便操作的位置。

8.4.5 紧急切断系统应手动复位。

8.5 控制系统

8.5.1 控制系统应具有监视功能、动态调节功能、报警功能、连锁控制切断功能，所有信号控制点数值均可调节设定。

8.5.2 控制系统应首先通过天然气和氢气入口管路流量计数值进行粗调，通过混气出口与氢气入口氢含量分析仪的差值连锁调节阀阀口开度，动态调节氢气随动流量，实现精调混气比，天然气入口和混气出口甲烷含量分析仪进行实时监控，作为氢含量调节的备用调节信号，同时根据混气精度要求可以在混气出口增加热值仪或色谱分析仪等辅助调节信号源。

8.5.3 控制系统应实时监控混气系统设备中的压力、温度、流量、甲烷入口含量、氢气入口含量、混合后甲烷和氢气含量、可燃气体泄露检测等数据，任意数据超过设定报警值，控制系统声光报警提示，如果超过设定连锁值，控制系统应发出指令紧急切断阀自动关闭，确保混气系统安全。

9 建(构)筑物与采暖通风

- 9.1 天然气掺氢混气站站内的建筑物耐火等级不应低于二级。
- 9.2 天然气掺氢混气站站内的建筑物宜为单层建筑。
- 9.3 有爆炸危险房间，宜采用钢筋混凝土承重的框架或排架结构。当采用钢柱承重时，钢柱应采取防火保护措施，其耐火极限不得低于 2.0h。
- 9.4 有爆炸危险房间应按 GB 50016 的有关规定，设置泄压装置，其泄压面积不得小于屋顶面积或最长一面墙面积的 1.2 倍。
- 9.5 天然气掺氢混气站的门、窗均应向外开启，有爆炸危险房间的门、窗应采用撞击时不产生火花材料制作。
- 9.6 氢气调压阀组间等宜采用半敞开或敞开式建筑物，净空高度不宜低于 3.5m，当采用闭式建筑物应做好通风。
- 9.7 天然气掺氢混气站站内的储氢容器与氢气调压阀组间、变配电间相邻布置，且防火间距不能满足本规范第 5.2.2 条的规定时，应采用钢筋混凝土防火墙隔开。隔墙顶部应比储氢罐或氢气储气瓶组顶部高 1m 及以上，隔墙长度应为储氢罐或氢气储气瓶组总长并在两端各增加 2m 及以上，隔墙厚度不得小于 0.20m。
- 9.8 有爆炸危险房间的上部空间，应通风良好。顶棚内表面应平整，且避免死角，不得积聚氢气。
- 9.9 有爆炸危险房间或区域内的地坪，应采用不发生火花地面。
- 9.10 天然气掺氢混气站内，不得建设地下室和半地下室。位于爆炸危险区域内的操作井、排水井应采取防止渗漏和产生火花的措施。
- 9.11 天然气掺氢混气站内有爆炸危险的房间严禁明火采暖。
- 9.12 站内各类房间的室内采暖计算温度，应符合表 8 的规定。

表8 各类房间的室内采暖、空调计算温度（℃）

房间名称	室内采暖设计温度（℃）	室内空调设计温度（℃）
办公室、值班室，控制室，营业室等辅助用房	18~20	24~28
变配电室	5~10	≤40
机修间、燃气热水炉间	5~15	-
消防泵房，汽车库，调节阀组间	≥5	-

注：该温度当制氢工艺对环境温度有更高需求时应满足工艺需求。

- 9.13 掺氢混气站的采暖，宜采用城市、小区或邻近单位的热源，如果不便，也可以采用小型燃气热水锅炉作为内部热源。
- 9.14 站区内热力管道的敷设，宜采用直埋敷设，当采用地沟敷设时，不得与氢气管道同沟敷设，当与其他管道同沟敷设时，应满足 GB 50041 的相关规定。
- 9.15 站内有爆炸危险房间的自然通风换气次数不得小于 5 次/h；事故通风换气次数不得小于 15 次/h；并应与可爆炸气体浓度报警器连锁。并满足 GB 50019 中关于事故通风的相关规定。

9.16 站内空调的设计应满足 GB 50019 中关于空调部分的相关规定。

10 施工与验收

10.1 一般规定

10.1.1 承建天然气掺氢混气站建筑工程的施工单位应具有建筑工程的相应资质。

10.1.2 承建天然气掺氢混气站安装工程的施工单位应具有安装工程的相应资质。

10.1.3 无损检测人员和焊接压力管道的焊工，均应具有相应等级的资格证书。

10.1.4 掺氢天然气混气站工程施工应按已批准的设计文件、合同约定的内容和相关技术标准的规定进行。设计文件的修改应有原设计单位同意的设计变更通知书或技术核定签证。

10.1.5 施工单位应组织施工图纸核查、参加设计图纸、编制施工方案，报监理单位或建设单位代表审批。施工方案应包括下列内容：

- a) 工程概况；
- b) 施工部署；
- c) 施工进度计划；
- d) 资源配置计划；
- e) 主要施工方法和质量标准；
- f) 质量保证措施和安全保证措施；
- g) 施工平面布置；
- h) 施工记录。

10.1.6 各种设备、仪器、仪表的安装及验收应按有关规定和产品说明进行。

10.1.7 工艺管道的施工及验收应按 GB 50235、GB 50184 和 CJJ 33 的有关规定执行。

10.1.8 工艺管道的焊接施工应符合 GB 50236 的有关规定。

10.1.9 工程施工过程应做好施工记录，其中隐蔽工程的施工记录应有建设单位或监理单位代表确认签字。

10.1.10 施工中的安全技术和劳动保护应按 GB/T 50484 的有关规定执行。

10.1.11 天然气掺氢站的土建工程应按国家现行有关标准的规定进行施工、验收。

10.2 材料、设备检验

10.2.1 材料和设备的规格、型号、材质等应符合设计文件的要求。

10.2.2 材料和设备应具有质量证明文件和批号，并应符合下列规定：

- a) 材料质量证明文件的特性数据应符合相应产品标准的规定；
- b) 压力容器应按 GB/T 150.4 的有关规定进行检验与验收；
- c) 气瓶应具有符合现行国家有关规定的产品合格证和批量检验质量证明书，且应有锅炉压力容器产品安全性能监督检查证书；

- d) 阀门应按 GB 50517 的有关规定进行检验与验收。
- e) 进口设备应出具商检合格证。
- f) 设备、检测仪器仪表性能应稳定、可靠，并在有效期内。

10.2.3 设备开箱检验，应由建设单位、工程监理单位的有关人员参加，应按装箱清单进行下列检查：

- a) 核对设备的名称、型号、规格、性能参数，并检查包装状况；
- b) 对主机、附属设备及零、部件进行外观检查，并核实零、部件的品种、规格、数量等；
- c) 检查随机文件、技术资料 and 专用工具；
- d) 记录并签字确认。

10.2.4 当设备有下列情况之一时，不得进行安装：

- a) 产品质量证明文件性能参数不全或对其数据有异议；
- b) 实物标识与质量证明文件标识不符。

10.2.5 检查核对设备安装位置和设备基础，应符合下列要求：

- a) 核对设备安装位置和设备基础，符合设计图纸要求；
- b) 核对实物与设备基础的一致性。

10.3 管道焊接检查和检验

10.3.1 工艺管道焊缝应外观成型良好，并与母材圆滑过渡，宽度宜为每侧盖过坡口 2mm，焊接接头表面质量应符合下列要求：

- a) 不得有裂纹、未熔合、夹渣、飞溅存在，焊缝不得有明显凹凸；
- b) 焊缝表面不得低于管道表面，焊缝余高不应大于 2mm。

10.3.2 工艺管道焊接接头的无损检测应符合现行行业标准 NB/T 47013 的有关规定。

10.3.3 工艺管道焊接接头检测，若有不合格，应按该焊工的不合格数加倍检验；若仍有不合格，则应全部检验。同一个不合格焊缝返修次数，金属管道不得超过 2 次。

10.4 工艺管道的试验和验收

10.4.1 工艺管道安装完毕后，应依次进行管道吹扫、强度试验和严密性试验。

10.4.2 工艺管道安装完成后，应进行吹扫，并应符合 GB 50235、GB 50184 的有关规定。

10.4.3 工艺管道吹扫合格后，应进行压力试验，并应符合 GB 50235、GB 50184 和 GB 50516 中的有关规定。

10.5 设备安装

10.5.1 天然气掺氢混气站工程所用的静设备，包括储氢容器、氢气缓冲罐等，应在制造厂整体制造。静设备的安装应符合 GB 50461、CJJ 33 的有关规定。

10.5.2 设备基础的安装及验收应符合 GB 50204 的有关规定。

10.5.3 储氢容器的安装，应符合产品使用说明书和工程设计文件的要求，并应做到位置准确、固

T/CAS XXX—202X

定平稳可靠，以及接管和附件安装正确。

10.5.4 混气橇的安装，应按产品说明书和工程设计文件的要求进行，并应符合下列规定：

a) 安装前应对设备基础位置和尺寸进行复验，其平面位置的允许偏差应为 $\pm 5\text{mm}$ ，标高允许偏差应为 $\pm 2\text{mm}$ ；

b) 安装位置准确，固定可靠，接管、接线位置符合设计要求；

c) 混气橇的连接管线，若从基础的管线坑引出后，管线坑应采用黄砂填满；

d) 安装后，应按产品说明书规定通电，进行整机的试运转，并检查下列事项：通气检查各种阀门、计量和测试仪器、仪表的实际使用性能；联动试运转，检查混气自控装置的实际使用性能；混气橇应进行泄漏测试，测试压力应按设计压力进行。

10.6 防腐工程

10.6.1 天然气掺氢混气站设备和管道的防腐蚀要求应符合设计文件的规定。

10.6.2 天然气掺氢混气站设备的防腐蚀施工应符合 SH/T 3022 的有关规定。

10.6.3 天然气掺氢混气站管道的防腐蚀施工应符合 GB/T 21447 的有关规定。

10.7 竣工验收

10.7.1 施工单位按合同规定范围内的工程全部完成后，应及时进行工程竣工验收。

10.7.2 工程竣工验收，应由建设单位负责，组织施工、设计、监理等单位共同进行，合格后即应办理竣工验收手续。

10.7.3 工程竣工验收时，施工单位应提交下列文件：

a) 综合部分：竣工技术文件说明；开工报告；工程竣工证书；图纸会审记录、设计变更清单及其相应签证文件；材料和设备质量证明文件及其复验报告。

b) 建筑工程：工程定位测量记录；地基验槽记录；钢筋检验记录；混凝土工程施工记录；混凝土/砂浆试件试验报告；设备基础允许偏差项目检验记录；设备基础沉；钢结构安装记录；钢结构防火层施工记录；防水工程试水记录；土方土料及填土压实试验记录；合格焊工登记表；隐蔽工程记录；防腐工程施工检查记录。

c) 安装工程：合格焊工登记表；隐蔽工程记录；设备开箱检查记录；静置设备安装记录；设备清理、检查、吹扫、置换、封存记录；设备安装记录；设备单机运行记录；阀门试压记录；安全阀调整试验记录；管道系统安装检查记录；管道系统试验记录；管道系统吹扫/置换记录；设备、管道系统防静电接地记录；电缆敷设和绝缘检查记录；报警系统安装检查记录；接地体、接地电阻、防雷接地安装测定记录；电气照明安装检查记录；防爆电气设备安装检查记录；仪表调试及其系统试验记录。

d) 竣工图

e) 观感检查记录

11 运行和维护

11.1 一般规定

11.1.1 天然气掺氢混气站的运行与维护应包括下列管理制度和操作规定：

- a) 事故统计分析制度；
- b) 隐患排查和分级治理整改制度；
- b) 站内工艺管道与设备的运行、维护、检修和操作规定；
- d) 日常运行中发现问题或事故处理的报告程序。

11.1.2 天然气掺氢混气站应制定安全事故应急预案，应急预案的编制程序、内容和要素等除应符合 GB/T 29639 的有关规定，还应符合下列规定：

- a) 针对可能存在较大危险性的装置、场所或岗位应编制相应的现场处置方案；
- b) 应急预案应按有关规定定期评估、修订、评审和备案；
- c) 每年应至少组织一次预案演练，每半年应至少组织一次现场处置方案演练。

11.1.3 天然气掺氢混气站从事管理、技术和操作的人员应符合下列规定：

- a) 人员配置应与厂站规模相适应，并应设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员；
- b) 应符合国家和地方对专业培训和考核的要求，作业人员应取得相应资格证书，持证上岗。

11.1.4 进入站区的人员应穿防静电工作服、防静电工作鞋及佩戴安全帽。严禁携带火种、非防爆电子设备进入爆炸危险区域，严禁在站内从事可能产生火花性质的操作。不得随意敲击设备、管道和容器。

11.1.5 运行维护人员应掌握安全防爆知识，严格按照有关安全操作规程进行操作。对重要的设备要挂警示牌以避免误操作。

11.1.6 天然气掺氢混气站的设备、管道和容器的运行、维护应符合 CJJ 51、GB 50516、GB 4962 的有关规定。

11.1.7 严禁将储氢容器内的氢气用完，应保留 0.2 MPa 以上的余压。储氢容器不得靠近热源，并防止曝晒。

11.1.8 站内软管、阀门等应定期进行检查、检验和维护保养，有老化、损伤或检验出现其他问题时应按相关要求及时更换。

11.1.9 天然气掺氢混气站中的压力表、安全阀、流量计等应在国家承认的第三方检测机构进行检测，合格后才可使用，且在合格有效期内。

11.1.10 站内防雷设施每年雨季前应进行检测，防静电装置每年检测不得少于两次。

11.2 管道及其附件的运行与维护

11.2.1 根据运行和维护管理制度应对管道进行巡查，作好巡查记录，巡查中发现问题及时上报并采取有效的处理措施。

11.2.2 天然气掺氢混气站的巡检内容应包括工艺管道、静态混合器、调压器、过滤器、阀门、安全设施、仪器仪表、流量计等设备的运行工况，应无泄漏等异常情况。

11.2.3 对工艺管道应定期进行泄漏检查：

- a) 工艺管道应定期进行泄漏检查，应至少每 3 个月检查一次；

b) 新通气的管道在 24 小时之内检查一次，并应在通气后的第一周进行一次复查。

11.2.4 静态混合器的运行、维护应符合下列规定：

a) 检查工艺管道接口处是否有泄露；

b) 根据差压计的变化（进出口差压不能超过 1Kpa）适时对折流板进行清洗。清洗时，应将设备卸下，通过进出口和手孔慢慢将折流板抽出，抽出时缓慢用力，切记敲击，以免单元变形，可用水、蒸汽或溶剂清洗，清洗后再将其放回原处；

c) 定期对静态混合器进行排污处理，运行前期应 1 个月进行一次排污处理，运行三个月后可每三个月进行一次排污处理。

11.3 控制系统运行与维护

11.3.1 控制系统的设备应保持外观完好，无锈蚀，无老化变形，无松动，螺丝和密封件齐全，显示表读数清晰，执行机构无卡阻，现场一次仪表应保持有良好的防爆性能，应无漏气和堵塞状况，机箱、机柜应具有良好的接地。

11.3.2 控制系统系统的监控中心应符合下列要求：

a) 系统的各种功能齐全、正常；

b) 操作键接触良好，显示屏幕显示清晰、亮度适中，系统状态指示灯指示正常，状态画面显示系统运行正常；

c) 现行趋势和历史趋势记录曲线清晰、无断线，打印机打字清楚、字符完整；

d) 机房和控制室环境符合规范要求。

11.3.3 采集点和传输系统的仪器仪表应按有关标准规定定期进行检定和校准。

11.3.4 运行维护人员应定期对系统及设备进行巡检，比对现场仪表与远传仪表的显示值、同管段上下游仪表的显示值以及远传仪表和计算机控制台的显示值的一致性，发现异常及时解决。

11.3.5 拆装带压管线和防爆区域内的仪器仪表设备时，应取得管理部门同意和现场配合后方可进行。

11.3.6 在防爆场所进行操作时，不得带电进行仪器仪表及设备的维护和检修。对于需要在现场进行操作的，应先关掉电源并使用防爆工具。

T/CAS XXX—202X

ICS 01.120

A 00

关键词：中国标准化协会、模板
