

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50677 - 2011

# 空分制氧设备安装工程 施工与质量验收规范

Code for construction and acceptance of  
oxygen plant equipment installation engineering

2011-02-18 发布

2012-05-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部  
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

TU-672.2

TU-652.2

GB 50677-2011

中华人民共和国国家标准

工业

空分制氧设备安装工程  
施工与质量验收规范

Code for construction and acceptance of  
oxygen plant equipment installation engineering

**GB 50677 - 2011**

主编部门：中国冶金建设协会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2012年5月1日

中国计划出版社

2011 北 京

中华人民共和国国家标准  
空分制氧设备安装工程  
施工与质量验收规范

GB 50677-2011

☆

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座4层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

世界知识印刷厂印刷

---

850×1168 毫米 1/32 5.5 印张 139 千字  
2011 年 12 月第 1 版 2011 年 12 月第 1 次印刷  
印数 1--6000 册

☆

统一书号:1580177·727

定价:33.00 元

# 中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 945 号

## 关于发布国家标准《空分制氧设备安装工程 施工与质量验收规范》的公告

现批准《空分制氧设备安装工程施工与质量验收规范》为国家  
标准,编号为 GB 50677—2011,自 2012 年 5 月 1 日起实施。其  
中,第 3.0.4、3.0.14、9.1.1、11.1.1、13.8.1、14.2.10 条为强  
制性条文,必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发  
行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇一一年二月十八日

## 前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈2007年工程建设标准规范制订、修订计划(第二批)〉的通知》(建标函〔2007〕126号)的要求,由中冶天工集团有限公司会同有关单位编制而成。

本规范在编制过程中,规范编制组学习了有关现行国家法律、法规及标准,进行了调查研究,总结了多年来空分制氧设备工程安装质量验收的经验,对规范条文反复讨论修改,并广泛征求了有关单位和专家的意见,最后经审查定稿。

本规范共分14章和4个附录,主要内容包括:总则,术语,基本规定,设备基础、地脚螺栓和垫板,设备和材料进场,原料空气压缩设备,空气预冷、净化设备,空气分离设备,产品压缩系统设备,低温液体储备系统,稀有气体提取设备,常温吸附空气分离设备,设备试运转,安全环保等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国冶金建设协会负责具体管理,由中冶天工集团有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中,请各单位结合工程实践,认真总结经验,随时将有关的意见和建议反馈给中冶天工集团有限公司(地址:上海市宝山区铁力路2469号,邮政编码:201999, E-mail: office@13shmcc.cn, 传真:021—56600177),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

**主 编 单 位:** 中冶天工集团有限公司

**参 编 单 位:** 宝山钢铁股份有限公司

武汉钢铁(集团)公司氧气有限责任公司

冶金工业工程质量监督总站宝钢监督站  
杭州杭氧股份有限公司  
中冶南方工程技术有限公司  
宝钢工程技术集团有限公司  
上海宝钢建设监理有限公司  
中国二十二冶集团有限公司

**主要起草人：**郑永恒 宋建伯 王振智 孙兴利 高丽华  
葛明伟 武 丽 周学民 张银锋 梁晓忠  
马永春 邵伟征 周化来 白 力  
**主要审查人：**郭启蛟 杨湧源 李永康 马大方 叶必楠  
傅 强 吴景刚 夏乃木 史湘林 邓 文  
张志义 赵 聪 鲁福利 颜 钰

# 目 次

1	总 则 .....	( 1 )
2	术 语 .....	( 2 )
3	基本规定 .....	( 5 )
4	设备基础、地脚螺栓和垫板 .....	( 9 )
4.1	一般规定 .....	( 9 )
4.2	设备基础 .....	( 9 )
4.3	地脚螺栓 .....	( 10 )
4.4	垫板 .....	( 11 )
5	设备和材料进场 .....	( 12 )
5.1	一般规定 .....	( 12 )
5.2	设备 .....	( 12 )
5.3	原材料 .....	( 13 )
6	原料空气压缩设备 .....	( 15 )
6.1	活塞式空气压缩机安装 .....	( 15 )
6.2	螺杆式压缩机安装 .....	( 20 )
6.3	透平式压缩机安装 .....	( 20 )
6.4	空气增压机、循环氮压机安装 .....	( 26 )
6.5	附属设备安装 .....	( 27 )
7	空气预冷、净化设备 .....	( 31 )
7.1	空冷塔、水冷塔设备 .....	( 31 )
7.2	冷冻水泵及冷却水泵 .....	( 32 )
7.3	冷冻机设备 .....	( 32 )
7.4	分子筛吸附器设备 .....	( 33 )
7.5	再生加热器 .....	( 33 )

7.6	蓄热器 .....	(34)
8	空气分离设备 .....	(36)
8.1	整体冷箱设备 .....	(36)
8.2	冷箱工艺钢结构 .....	(37)
8.3	塔器设备 .....	(41)
8.4	阀门设备 .....	(45)
8.5	膨胀机设备 .....	(46)
8.6	低温液体泵 .....	(48)
8.7	冷箱管道预制 .....	(50)
8.8	冷箱管道安装 .....	(53)
8.9	试压 .....	(59)
8.10	吹扫 .....	(60)
8.11	膨胀珍珠岩充填 .....	(62)
9	产品压缩系统设备 .....	(65)
9.1	氧气压缩机安装 .....	(65)
9.2	氮气压缩机安装 .....	(68)
9.3	附属设备安装 .....	(70)
10	低温液体储备系统 .....	(71)
10.1	一般规定 .....	(71)
10.2	整体安装的低温液体储罐 .....	(71)
10.3	大型低温常压平底液体储罐 .....	(72)
10.4	大型低温粉末绝热组合储罐 .....	(80)
10.5	蒸发器 .....	(81)
10.6	真空管安装 .....	(82)
11	稀有气体提取设备 .....	(84)
11.1	氦氖提取设备 .....	(84)
11.2	氩氪提取设备 .....	(86)
11.3	管道安装 .....	(89)
12	常温吸附法空气分离设备 .....	(91)



12.1	空气压缩机	(91)
12.2	罗茨鼓风机、罗茨真空泵	(91)
12.3	离心式鼓风机	(92)
12.4	水环式真空泵	(93)
12.5	吸附塔	(93)
12.6	产品压缩机	(94)
12.7	附属设备	(94)
13	设备试运转	(96)
13.1	一般规定	(96)
13.2	空气压缩机	(96)
13.3	空气增压机	(101)
13.4	冷冻水泵及冷却水泵设备	(101)
13.5	冷冻机	(102)
13.6	膨胀机	(105)
13.7	低温液体泵	(106)
13.8	氧气压缩机	(107)
13.9	氮气压缩机	(107)
13.10	贫氦氩泵	(108)
13.11	稀有气体真空泵	(108)
13.12	膜式压缩机	(109)
13.13	罗茨鼓风机	(110)
13.14	离心式鼓风机	(111)
13.15	罗茨真空泵	(112)
13.16	水环式真空泵	(112)
13.17	裸冷试验	(113)
14	安全环保	(115)
14.1	一般规定	(115)
14.2	安全	(115)
14.3	环境保护	(117)

附录 A	空分制氧设备工程安装分项工程质量验收 记录表 .....	(118)
附录 B	空分制氧设备工程安装分部工程质量验收 记录表 .....	(119)
附录 C	空分制氧设备工程安装单位工程质量验收 记录表 .....	(120)
附录 D	空分制氧设备安装无负荷试运转 记录表 .....	(123)
本规范用词说明	.....	(125)
引用标准名录	.....	(126)
附:条文说明	.....	(127)

## Contents

1	General provisions .....	( 1 )
2	Terms .....	( 2 )
3	Basic requirement .....	( 5 )
4	Equipment foundation, anchor bolt and shim plate ...	( 9 )
4.1	General requirement .....	( 9 )
4.2	Equipment foundation .....	( 9 )
4.3	Anchor bolt .....	(10)
4.4	Shim plate (pad).....	(11)
5	Equipment and material in site .....	(12)
5.1	General requirement .....	(12)
5.2	Equipment .....	(12)
5.3	Raw materials .....	(13)
6	Air compressor equipment .....	(15)
6.1	Piston type reciprocating compressor .....	(15)
6.2	Screw compressor .....	(20)
6.3	Turbo compressor .....	(20)
6.4	Booster air compressor and circle nitrogen compressor .....	(26)
6.5	Ancillary equipment .....	(27)
7	Air purity equipment .....	(31)
7.1	Water wash tower and water chiller tower .....	(31)
7.2	Chilling water pump and cooling water pump .....	(32)
7.3	Refrigerating machinery(unit) .....	(32)
7.4	Air purification vessel .....	(33)
7.5	Defrosting heater .....	(33)

7.6	Regenerator .....	(34)
8	Air separation unit .....	(36)
8.1	Cold box .....	(36)
8.2	Coldbox steel structural .....	(37)
8.3	Column equipment .....	(41)
8.4	Valve .....	(45)
8.5	Expander .....	(46)
8.6	Cryogenic liquid pump .....	(48)
8.7	Prefabrication of piping for cold box .....	(50)
8.8	Installation of piping for cold box .....	(53)
8.9	Pressure test .....	(59)
8.10	Purging .....	(60)
8.11	Filling perlite .....	(62)
9	Production compression system .....	(65)
9.1	Oxygen compressor .....	(65)
9.2	Nitrogen compressor .....	(68)
9.3	Ancillary equipment .....	(70)
10	Cryogenic liquid storage system .....	(71)
10.1	General requirement .....	(71)
10.2	Non-assembled cryogenic liquid storage tank .....	(71)
10.3	Large-scale flat low-pressure cryogenic liquid storage tank ...	(72)
10.4	Large-scale cryogenic liquid storage tank with vacuum powder insulation .....	(80)
10.5	Vaporizer .....	(81)
10.6	Delivery pipe with vacuum insulation .....	(82)
11	Rare gas recovery system .....	(84)
11.1	Ke-Xe recovery equipment .....	(84)
11.2	He-Ne recovery equipment .....	(86)
11.3	Piping installation .....	(89)

12	Pressure swing adsorption .....	(91)
12.1	Air compressor equipment .....	(91)
12.2	Roots blower and roots vacuum pump .....	(91)
12.3	Centrifugal blower .....	(92)
12.4	Water ring vacuum pump .....	(93)
12.5	Adsorber tower .....	(93)
12.6	Production compressor .....	(94)
12.7	Ancillary equipment .....	(94)
13	Equipment run test .....	(96)
13.1	General requirement .....	(96)
13.2	Air compressor run test .....	(96)
13.3	Booster air compressor run test .....	(101)
13.4	Chilling water pump and cooling water pump run test .....	(101)
13.5	Refrigerating machinery(unit) run test .....	(102)
13.6	Expansion machine run test .....	(105)
13.7	Cryogenic liquid run test .....	(106)
13.8	Oxygen compressor run test .....	(107)
13.9	Nitrogen compressor run test .....	(107)
13.10	Poor krypton and poor xenon pump run test .....	(108)
13.11	Vacuum pump of rare gas recovery equipment run test .....	(108)
13.12	Membrane compressor run test .....	(109)
13.13	Roots blower rust test .....	(110)
13.14	Centrifugal blower rust test .....	(111)
13.15	Roots vacuum pump rust test .....	(112)
13.16	Water ring vacuum pump run test .....	(112)
13.17	Cold test .....	(113)
14	Safety and enviroment protection .....	(115)
14.1	General requirement .....	(115)
14.2	Safety .....	(115)

14.3	Environment protection .....	(117)
Appendix A	A subdivision works quality acceptance record of oxygen plant equipment installation .....	(118)
Appendix B	Division works quality acceptance record of oxygen plant equipment installation .....	(119)
Appendix C	Unit works quality acceptance record of oxygen plant equipment installation .....	(120)
Appendix D	No-load commissioning record of oxygen plant equipment installation .....	(123)
	Explanation of wording in this code .....	(125)
	List of quoted standards .....	(126)
	Addition; Explanation of provisions .....	(127)

# 1 总 则

**1.0.1** 为加强空分制氧设备安装工程施工与质量控制,规范施工过程,统一验收标准,确保工程质量,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于低温法空气分离设备安装工程和常温吸附法空气分离设备安装工程的施工与质量验收。

**1.0.3** 空分制氧设备安装工程中采用的工程技术文件、承包合同对安装质量的要求不得低于本规范的规定。

**1.0.4** 空分制氧设备安装工程的施工与质量验收,除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 低温法空气分离设备 cryogenic air separation unit

以空气为原料,经过滤、加压、预冷、净化、膨胀制冷后,采用深冷精馏技术把空气分离成氧、氮、氩及其他稀有气体的成套设备。

### 2.0.2 常温吸附法空气分离设备 pressure swing adsorption

以空气为原料,在常温状态下,采用变压吸附法把空气分离成氧气或氮气的成套设备。

### 2.0.3 空气压缩机组 air compressor unit

从入口过滤器吸入常温常压的原料空气,经压缩机压缩后,产生压缩空气的装置。由入口过滤器、入口消音器、排放消音器、驱动装置、压缩机、级间管道、冷却系统(冷却器等)、润滑系统、仪表空气系统等组成。

### 2.0.4 空气增压机组 booster air compressor unit

将经原料空气压缩机组加压预冷净化后的部分工艺空气继续压缩至所需压力的装置。

### 2.0.5 循环氮压机组 circle nitrogen compressor unit

将经换热器复热后的下塔顶部的气态氮压缩成高压氮气的压缩设备,使压缩后的高压氮气进入高压换热器液化后再循环进入精馏塔精馏。

### 2.0.6 空气预冷装置 air pre-cooling equipment

通过空冷塔、水冷塔、冷却水泵、冷冻水泵、冷冻机组等设备,降低空气压缩机出口压缩空气的温度和含水量,清洗吸收压缩空气中的机械杂质、可溶于水的化学杂质的装置。

### 2.0.7 空冷塔 air cooling tower

利用常温水 and 较低温度的水来冷却和清洗压缩空气的设备。



### 2.0.8 水冷塔 water chiller tower

利用空气分离设备中排出不含水量的干燥污氮与水在塔内进行充分接触吸湿,以降低冷却水温度的设备。

### 2.0.9 分子筛吸附器 air purity equipment

指低温法空气分离中,将预冷后的空气通过分子筛吸附,去除空气中的水分、二氧化碳、氮氧化合物和乙炔等潜在有害的碳氢化物的装置。

### 2.0.10 吸附塔 adsorber tower

指常温吸附法空气分离中,通过分子筛变压吸附将空气分离提取氧、氮的设备。

### 2.0.11 整体冷箱设备 cold box unit

集冷箱壳体、内部容器、设备及管道为一体的整体设备。

### 2.0.12 膨胀机 expander

利用压缩气体膨胀降压时对外做功使气体温度降低的原理以获得冷量的设备。

### 2.0.13 主换热器 main heat exchanger

空气分离设备中用来回收产品气体的冷量进行正流空气和返流气体热交换的设备。

### 2.0.14 下塔 lower column

在双级精馏中对空气进行一次精馏的塔,也称压力塔。

### 2.0.15 上塔 upper column

在双级精馏中对空气进行二次精馏的塔,也称低压塔。

### 2.0.16 管道预制 prefabrication of piping

管道在安装之前,依据单线图,对一些管线的部分管段进行加工焊接。

### 2.0.17 铝/不锈钢转换接头 Al/SS transition joint

用于铝和不锈钢材质的管道之间的焊接接头。

### 2.0.18 仪表管 instrument piping

主要用于采集压力、压差、温度、液位、流量等数据,并进行检