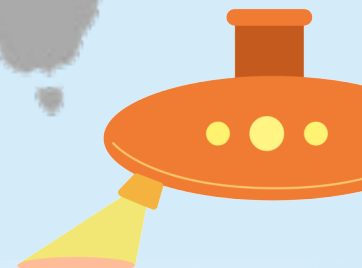


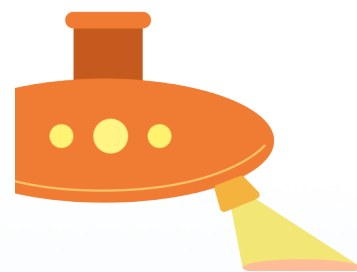


国际暖通标准及工程师认证体系简介

张涛, ASHRAE CHD, HBDP, HFDP

2026年3月21日

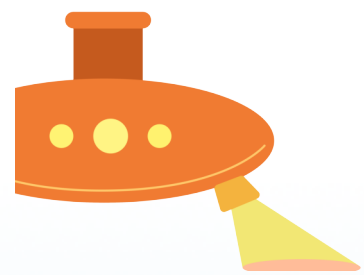




国际暖通标准及工程师认证体系简介

执行海外项目的过程中遇到的困惑：

- 海外项目需要遵守或参考的标准众多、繁杂、技术要求碎片化.
- 不同标准之间的名词定义或要求不同，如：
 - EER 计算逻辑差异: 美标的EER 单位为 BTU/WH, ISO标准体系下的EER单位是 W/W.
 - Commissioning（调试）与 Commissioning Process（系统调适）的工作范围、CX 团队介入项目的时间节点要求存在显著不同. 如受美标体系影响下的数据中心项目,调适团队需要审核设计文件和图纸.
 - 不同标准的防火阀安装型式存在着巨大的差异,如美标典型防火阀嵌入在墙体内, ISO标准的典型防火阀安装在墙体外等.



国际暖通标准及工程师认证体系简介

执行海外项目的过程中遇到的困惑：

- **在项目前期，需要花较久的时间和精力建立客户的技术信任。**
 - 海外项目前期推进阶段，我方需投入大量时间与技术资源，逐步建立业主方对中国工程师技术与专业素养的认可与信任，前期沟通成本居高不下。
- **商务技术博弈被动，自身权益维护难度大**
 - 受国际标准话语权、前期信任基础、海外合同环境等多重因素制约，面对业主方超出合同约定、不符合国际工程惯例的不合理诉求时，我方难以通过专业合规的技术抗辩充分维护自身合法权益，常处于被动地位。



01

国际暖通标准体系简介

FIRST PART

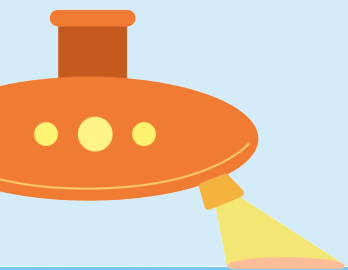
国际暖通标准体系简介

国际主流暖通标准体系两大核心类别

第一类：ISO/IEC 基准型国别 / 区域标准体系

该体系以 ISO/IEC 国际通用标准为统一核心框架，由各国官方授权的标准化机构，结合本土需求直接采用或本土化修订后发布，是全球应用范围最广的主流体系，核心覆盖欧盟、英联邦、独联体、东亚等全球多数国家和地区。

- 体系核心优势：架构完整统一、内容严谨规范、结构化强，跨区域技术兼容性好，大幅降低了跨国项目的技术对接与合规门槛；
- 体系固有局限：标准修订迭代周期较长，细分场景、前沿技术的覆盖广度不及美标体系。



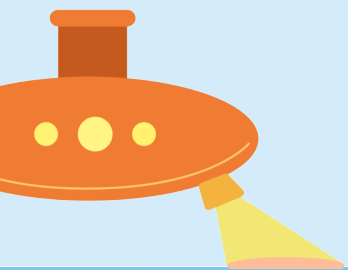
国际暖通标准体系简介

国际主流暖通标准体系两大核心类别

第二类：美标体系

该体系核心技术规则独立于 ISO/IEC 通用标准框架：

1. 暖通细分领域标准分属不同专业协会编制，编制主体分散，直接导致体系繁杂、技术要求碎片化；
2. 技术规则自成体系，与 ISO 标准在核心术语、参数算法、施工规范、调适要求上存在大量根本性差异，如前面提及的 EER 计算规则、Commissioning 工作边界的差异，极易造成技术理解偏差与执行风险；
3. 核心应用于美国、沙特阿拉伯等国家，其中沙特虽由官方机构制定标准，但核心内容几乎等同采用美标，同样需满足美标体系的严苛合规要求；
4. 优势为标准迭代周期短（常规 3 年更新），细分场景覆盖全面，实操指导性强；
5. 局限性为体系架构碎片化，不同标准由不同的协会编写。

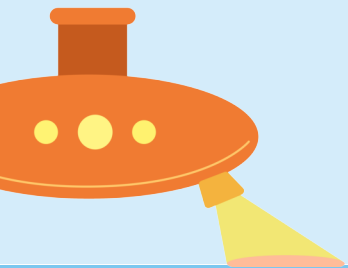


国际暖通标准体系简介

海外暖通项目的技术标准执行，分为两大刚性约束层级：

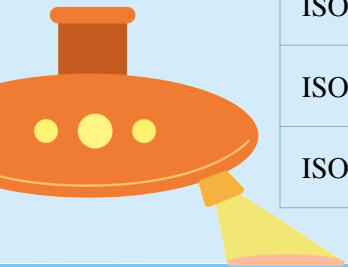
1. **法定强制层级：**项目所在国政府及主管部门发布的工程建设强制性规范与技术标准，是项目合规落地的底线要求；
2. **业主专项约定层级：**项目业主在招标文件、合同及技术规格书中，额外约定高于法定基准的专项技术标准与执行细则。

注意：即便是以 ISO/IEC 体系为法定基准的国家和地区的工程项目，业主方也普遍会额外引用、叠加美标体系的专项技术条款，进一步抬高项目技术门槛，显著加剧跨标准体系的技术适配难度与合规风险。



国际暖通标准体系简介- 部分ISO暖通标准

ISO 817	Refrigerants — Designation and safety classification
ISO 52016	Energy performance of buildings — Energy needs for heating and cooling, internal temperatures and sensible and latent heat loads
ISO 5167	Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full
ISO 5149	Refrigerating systems and heat pumps — Safety and environmental requirements
ISO 18483	Centrifugal refrigerant compressors — Performance evaluation
ISO 16890	Air filters for general ventilation — Performance evaluation of air filters
ISO 16813	Indoor environment — Design of indoor environment for building heating, ventilating and air conditioning systems
ISO 16344	Energy performance of buildings — Rating of energy performance of heating, ventilation and air conditioning systems in buildings
ISO 15042	Multi-split air-conditioners and heat pumps — Testing and rating for performance
ISO 14644	Cleanrooms and associated controlled environments
ISO 13786	Thermal performance of building components — Dynamic thermal characteristics — Calculation methods
ISO 13349	Fans — Methods of performance testing
ISO 12831	Energy performance of buildings — Calculation of design heating and cooling loads



国际暖通标准体系简介-美标体系

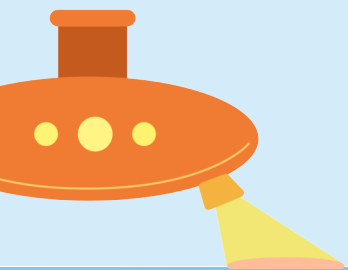
美国标准体系

第一类：联邦政府制定的法规和标准

- 联邦制定的法规，如美国法典、OSHA健康和职业卫生相关的法规、能源部的节能法案等. 这些法规仅为纲领性的指导.
- 联邦政府制定的联邦设施标准(Federal Facility Criteria), 如战争部的Unified Facilities Criteria 和Unified Facilities Guide Specifications. 这些标准的规定非常详尽, 但不适用于美国联邦政府所属物业以外的设施.

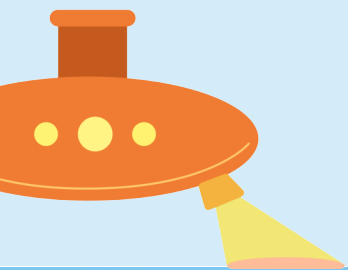
第二类：协会制定的标准和法规

- 标准或规范由民间协会制定, 各地政府完全采纳或根据本州的情况进行修订.
- 不同的标准由不同的协会编写, 技术框架独立、条款自成体系, 是海外项目合规落地的核心难点场景



国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会

美国暖通主流协会/组织, 及其部分出版物介绍



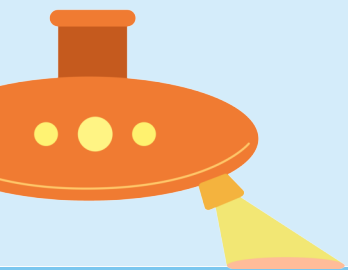
国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会



美国国家标准学会（American National Standards Institute，简称 ANSI）是一家私营非营利性机构，负责管理和协调美国的自愿性标准与合格评定体系。学会成立于 1918 年，与来自产业界和政府部门的利益相关方密切协作，围绕国家及全球层面的重点议题，研究制定并落地基于标准与合格评定的解决方案。

标准与技术法规的影响覆盖全球高达 93% 的贸易活动。具备全球适用性的标准，以及保障其有效实施的合格评定措施，能够有效提升运行效率、拓宽市场空间、增强消费者信心、降低综合成本。而 ANSI 正是美国挖掘这一价值潜力的领军机构，始终致力于为全美各行业企业与全球消费者创造普惠价值。

ANSI 制定了规范标准编制工作的统一标准，为全美专业标准的制修订全流程确立了通用准则。



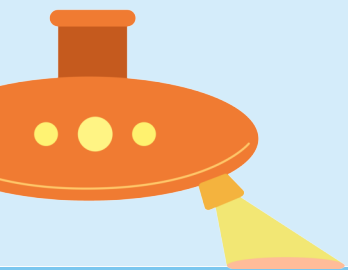
国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会



国际规范委员会（International Code Council，简称 ICC）是一家致力于制定与发布建筑安全、防火防控领域规范标准的非营利性组织。

该机构总部位于美国华盛顿特区，其编制的规范标准已被美国全部 50 个州经立法程序纳入属地法典并强制执行，同时也在全球多个国家和地区落地应用。

ICC 在全球设有近 340 个地方分会，各分会均拥有规模可观的会员群体，其推出的建筑安全规范标准已实现全球范围的广泛覆盖与应用。

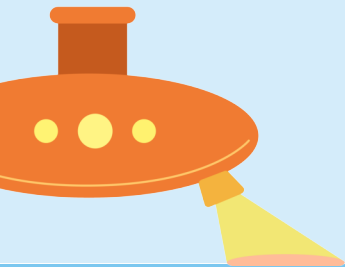


国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会



ICC的主要标准.
注意,IBC,IMC,IPC与暖通专业强相关.

IBC	International Building Code (相当于“建规”)
IMC	International Mechanical Code(暖通规范)
IPC	International Plumbing Code(给排水规范)
IRC	International Residential Code
IECC	International Energy Conservation Code
IFC	International Fire Code
IGCC	International Green Construction Code
IEBC	International Existing Building Code
IFGC	International Fuel Gas Code
ICCPC	ICC Performance Code
IPSDC	International Private Sewage Disposal Code
IPMC	International Property Maintenance Code
ISPSC	International Swimming Pool and Spa Code
IWUIC	International Wildland Urban Interface Code
IZC	International Zoning Code



国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会



IBC 规定了哪些场景需要设置防排烟(及排热), 以及排烟量、自然排烟窗面积的要求.

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER 1 SCOPE AND ADMINISTRATION 1-1	308 Institutional Group I 3-8
PART 1—SCOPE AND APPLICATION 1-1	309 Mercantile Group M 3-9
Section	310 Residential Group R 3-10
101 Scope and General Requirements 1-1	311 Storage Group S 3-11
102 Applicability 1-2	312 Utility and Miscellaneous Group U 3-12
PART 2—ADMINISTRATION AND ENFORCEMENT 1-2	CHAPTER 4 SPECIAL DETAILED REQUIREMENTS BASED ON OCCUPANCY AND USE 4-1
103 Code Compliance Agency 1-2	Section
104 Duties and Powers of Building Official 1-2	401 Scope 4-1
105 Permits 1-4	402 Covered Mall and Open Mall Buildings 4-1
106 Floor and Roof Design Loads 1-6	403 High-rise Buildings 4-5
107 Construction Documents 1-6	404 Atriums 4-8
108 Temporary Structures and Uses 1-7	405 Underground Buildings 4-9
109 Fees 1-8	406 Motor-vehicle-related Occupancies 4-10
110 Inspections 1-8	407 Group I-2 4-15
111 Certificate of Occupancy 1-9	408 Group I-3 4-18
112 Service Utilities 1-10	409 Motion Picture Projection Rooms 4-21
113 Means of Appeals 1-10	410 Stages, Platforms and Technical Production Areas 4-21
114 Violations 1-10	411 Special Amusement Areas 4-23
115 Stop Work Order 1-10	412 Aircraft-related Occupancies 4-24
116 Unsafe Structures and Equipment 1-11	413 Combustible Storage 4-28
CHAPTER 2 DEFINITIONS 2-1	414 Hazardous Materials 4-28
Section	415 Groups H-1, H-2, H-3, H-4 and H-5 4-32
201 General 2-1	416 Spray Application of Flammable Finishes 4-41
202 Definitions 2-1	417 Drying Rooms 4-42
CHAPTER 3 OCCUPANCY CLASSIFICATION AND USE 3-1	418 Organic Coatings 4-42
Section	419 Artificial Decorative Vegetation 4-42
301 Scope 3-1	420 Groups I-1, R-1, R-2, R-3 and R-4 4-42
302 Occupancy Classification and Use Designation 3-1	421 Hydrogen Fuel Gas Rooms 4-44
303 Assembly Group A 3-1	422 Ambulatory Care Facilities 4-44
304 Business Group B 3-2	423 Storm Shelters 4-45
305 Educational Group E 3-3	424 Play Structures 4-46
306 Factory Group F 3-3	425 Hyperbaric Facilities 4-46
307 High-hazard Group H 3-4	426 Combustible Dusts, Grain Processing and Storage 4-46
	427 Medical Gas Systems 4-47
	428 Higher Education Laboratories 4-48

CHAPTER 9 FIRE PROTECTION AND LIFE SAFETY SYSTEMS 9-1

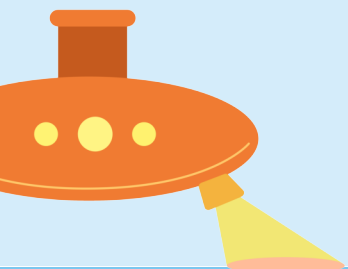
Section	
901 General 9-1	
902 Fire Pump and Riser Room Size 9-2	
903 Automatic Sprinkler Systems 9-2	
904 Alternative Automatic Fire-extinguishing Systems 9-9	
905 Standpipe Systems 9-11	
906 Portable Fire Extinguishers 9-14	
907 Fire Alarm and Detection Systems 9-16	
908 Emergency Alarm Systems 9-27	
909 Smoke Control Systems 9-27	
910 Smoke and Heat Removal 9-36	
911 Fire Command Center 9-37	
912 Fire Department Connections 9-39	
913 Fire Pumps 9-39	
914 Emergency Responder Safety Features 9-40	
915 Carbon Monoxide Detection 9-40	
916 Gas Detection Systems 9-42	
917 Mass Notification Systems 9-42	
918 Emergency Responder Communication Coverage 9-42	

国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会



美国采暖、制冷与空调工程师学会（American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers，简称 ASHRAE），是一家致力于制定和发布采暖、通风与空调（HVAC）行业规范与标准的非营利性专业组织。

学会总部位于美国亚特兰大，是一家拥有超 5 万名会员的国际性专业学会。ASHRAE 通过深度参与联邦层面的行业政策与规范制定工作，以及举办品类丰富的国际行业活动，推动其标准在全球范围内的传播与应用。

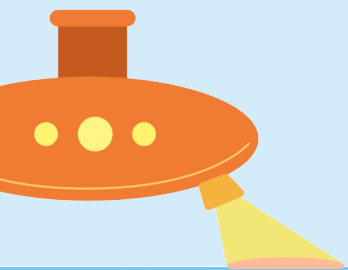


国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会



ASHRAE 的部分出版物

1	Handbook 手册
2	Standards 标准
3	Guidelines 导则
4	Special Publications 特殊出版物（指南、手册（manual）等）
5	Database 信息数据库（全球气象信息、风管压力损失系数等）
6	Journal 期刊
7	Research Report 研究报告
8	Training 在线和线下的培训
9	Certification for Engineer 工程师认证

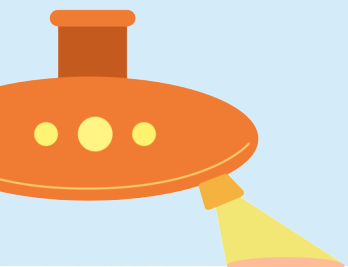


国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会

ASHRAE 标准



ASHRAE 90.4	Energy Standard for Data Centers
ASHRAE 169	Climatic Data for Building Design Standards
ASHRAE 15	Safety Standard for Refrigeration Systems
ASHRAE 34	Designation and Safety Classification of Refrigerants
ASHRAE 52.2	Method of Testing General Ventilation Air Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size
ASHRAE 55	Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy
ASHRAE 62.1	Ventilation and Acceptable Indoor Air Quality
ASHRAE 90.1	Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings
ASHRAE 202	Commissioning Process for Buildings and Systems
ASHRAE 100	Energy Efficiency in Existing Buildings
ASHRAE 110	Method of Testing Performance of Laboratory Fume Hoods
ASHRAE 111	Measurement, Testing, Adjusting and Balancing of Building Heating, Ventilation and Air-Conditioning Systems
ASHRAE 135	BACnet - A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks
ASHRAE 140	Standard Method of Test for the Evaluation of Building Energy Analysis Computer Programs
ASHRAE 170	Ventilation of Health Care Facilities
ASHRAE 183	Peak Cooling and Heating Load Calculations in Buildings Except Low-Rise Residential Buildings
ASHRAE 189.1	Standard for the Design of High-Performance Green Buildings Except Low-Rise Residential Buildings

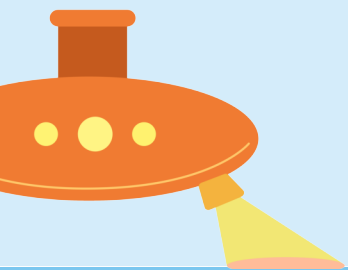


国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会

ASHRAE Guideline



ASHRAE Guideline 0	The “Commissioning Process”
ASHRAE Guideline 1.5	The “Commissioning Process” for Smoke Control Systems
ASHRAE Guideline 2	Engineering Analysis of Experimental Data
ASHRAE Guideline 10	Interactions Affecting the Achievement of Acceptable Indoor Environments
ASHRAE Guideline 12	Managing the Risk of Legionellosis Associated With Building Water Systems
ASHRAE Guideline 21	Guide for the Ventilation and Thermal Management of Batteries for Stationary Applications
ASHRAE Guideline 29	Guideline for Risk Management of Public Health and Safety in Buildings
ASHRAE Guideline 32	Management for Sustainable, High-Performance Operations & Maintenance
ASHRAE Guideline 36	High Performance Sequences of Operation for HVAC Systems



国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会



ASHRAE 数据中心指南

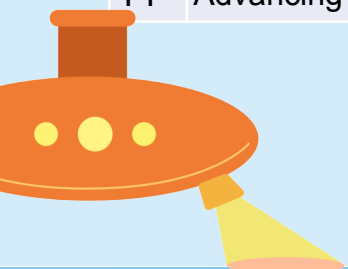
1	Thermal Guidelines for Data Processing Environments
2	IT Equipment Power Trends
3	Design considerations for datacom equipment centers
4	Structural and vibration guidelines for datacom equipment centers
5	Best Practices for Datacom Facility Energy Efficiency
6	High density data centers case studies and best practices
7	Particulate and gaseous contamination in datacom environments
8	Particulate and Gaseous Contamination in Datacom Environments
9	Real-time energy consumption measurements in data centers
10	Green Tips for Data Center
11	PUE A Comprehensive Examination of the Metric.
12	Server Efficiency-Metrics for Computer Servers and Storage
13	IT EQUIPMENT DESIGN IMPACT ON DATA CENTER SOLUTIONS.
14	Advancing DCIM with IT Equipment Integration

ASHRAE 手册

1	2022 ASHRAE Handbook—Refrigeration
2	2021 ASHRAE Handbook—Fundamentals
3	2020 ASHRAE Handbook—HVAC Systems and Equipment
4	2019 ASHRAE Handbook—HVAC Applications
5	ASHRAE Handbook of Smoke Control Engineering

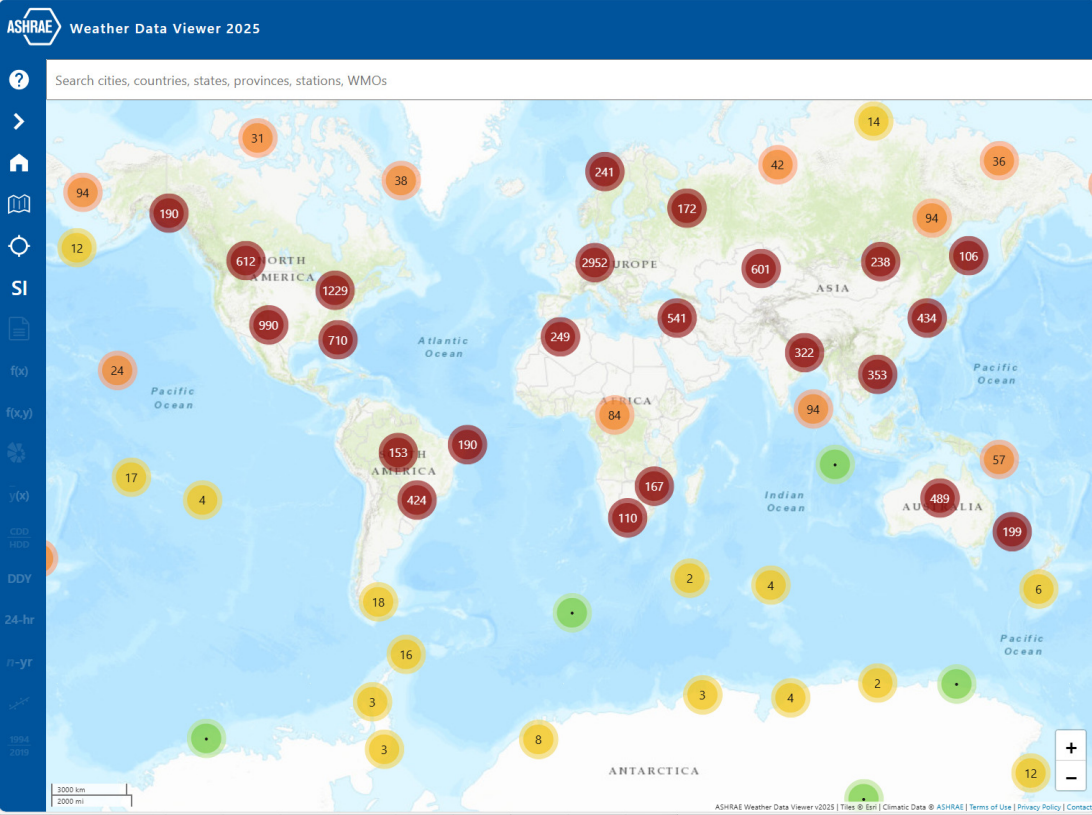
ASHRAE 其他出版物

1	Air-Conditioning System Design Manual
2	HVAC Design Manual for Hospitals and Clinics
3	ASHRAE Laboratory Design Guide: Planning and Operation of Laboratory HVAC Systems
4	ASHRAE Design Guide for Cleanrooms: Fundamentals, Systems, and Performance
5	Load Calculation Applications Manual
6	ASHRAE Guide for HVAC in Hazardous Spaces
7	Duct Systems Design Guide



国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会

ASHRAE Weather Data Viewer 气象信息库



2025 ASHRAE Handbook — Fundamentals (SI)

© 2025 ASHRAE, Inc.

SULTAN ISMAIL, Malaysia

WMO: 486790

Lat: 1.6384N Lon: 103.6660E Elev: 41 StdP: 100.83 Time Zone: 8.00 (E08) Period: 2000-2023 Grade: A WBAN: 99999

Annual Heating, Humidification, and Ventilation Design Conditions

Coldest Month	Heating DB		Humidification DP/MCDB and HR						Coldest Month WS/MCDB				MCWS/PCWD to 99.6% DB		WSF
	99.6%	99%	DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	WS	MCDB	WS	1%	MCDB	MCWS	PCWD
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)	(o)	(p)
1	21.7	22.3	20.3	15.0	26.3	20.8	15.6	25.8	6.8	29.0	6.2	29.4	0.5	340	0.289

Annual Cooling, Dehumidification, and Enthalpy Design Conditions

Hottest Month	Hottest Month DB Range	Cooling DB/MCWB						Evaporation WB/MCDB						MCWS/PCWD to 0.4% DB	
		0.4%		1%		2%		0.4%		1%		2%			
		DB	MCWB	DB	MCWB	DB	MCWB	WB	MCDB	WB	MCDB	WB	MCDB	MCWS	PCWD
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)	(o)	(p)

Dehumidification DP/MCDB and HR

DP	0.4%		1%		2%		0.4%		1%		2%		Extreme Max WB	
	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	Enth	MCDB	Enth	MCDB	Enth	MCDB
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)	(o)
3	27.4	23.3	31.8	27.0	22.9	31.3	26.5	22.1	30.5	92.1	33.0	90.4	31.7	88.4

Extreme Annual Design Conditions

1%	2.5%	5%	Extreme Annual Temperature						n-Year Return Period Values of Extreme Temperature									
			Mean	Standard Deviation	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)	(o)	(p)	(q)	(r)	(s)
4	5.6	4.9	4.2	DB	21.1	35.2	1.0	0.8	20.4	35.7	19.9	36.2	19.3	36.6	18.7	37.2	18.0	37.2

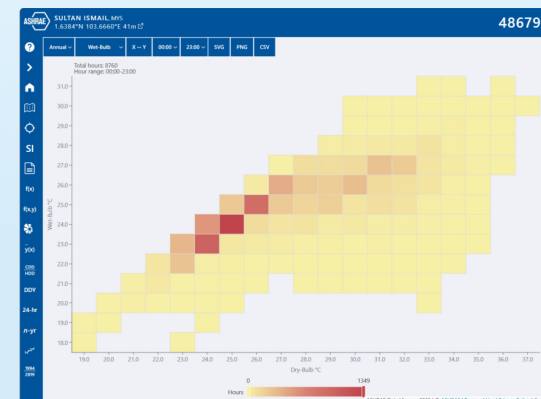
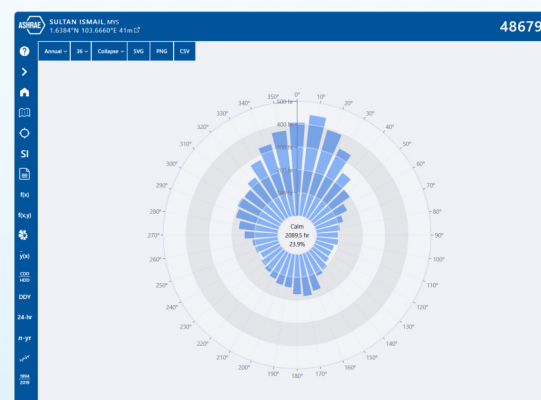
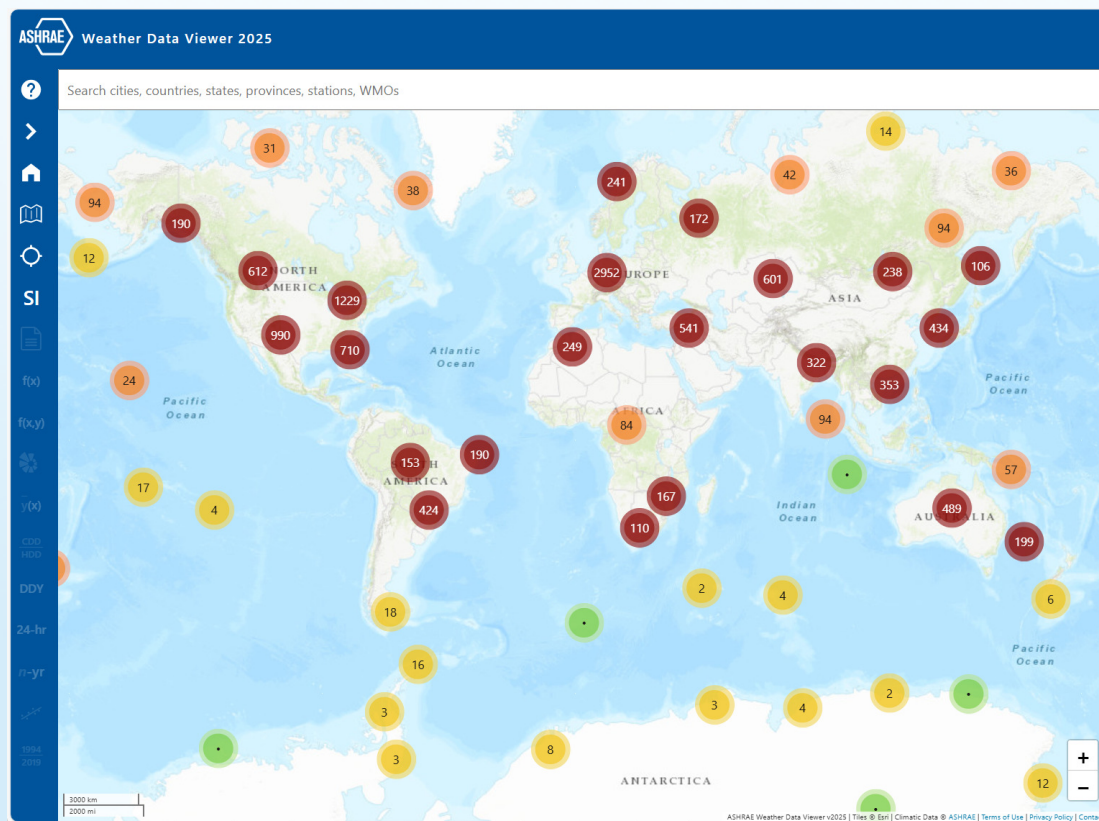
Monthly Climatic Design Conditions

Monthly Climatic Design Conditions																											
		Annual	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec													
		(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)	(o)	(p)													
Temperatures and Degree-Days	DBAvg	27.6	26.9	27.4	27.9	28.3	28.2	27.8	27.5	27.4	27.4	27.7	27.5	27.2													
	DBStd	1.11	1.27	1.00	1.09	0.94	1.00	1.00	1.03	1.04	0.97	0.96	1.00	1.14													
	HDD10.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
	HDD18.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
	CDD10.0	6426	524	486	556	548	566	534	543	539	523	549	525	532													
	CDD18.3	3384	263	253	298	298	307	284	285	281	297	291	275	274													
Wind	WSAvg	1.4	2.0	2.1	1.6	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.3	1.2	1.3	1.7													
Precipitation	PrecAvg	2582	230	137	204	251	207	180	169	189	197	235	280	296													
	PrecMax	3364	614	402	468	388	345	306	329	329	291	338	388	840													
	PrecMin	2076	54	47	75	144	86	111	35	68	61	141	112	134													
	PrecStd	339	135	85	102	70	68	54	66	70	52	61	72	154													
	0.4%	DB	33.5	33.9	34.5	34.9	34.5	34.0	33.5	33.5	33.5	33.6	34.1	33.6	33.4												
Monthly Design Dry Bulb and Mean Coincident Wet Bulb Temperatures	2%	MCWB	26.5	26.5	27.1	26.8	27.1	26.8	27.5	27.2	27.2	26.6	27.1	27.2													
		DB	32.3	32.9	33.7	33.8	33.5	33.1	32.8	32.8	32.8	32.8	32.8	32.1	32.5	32.4											
		MCWB	26.5	26.3	26.9	27.5	27.5	27.3	27.1	26.8	26.6	26.6	26.8	26.8	26.9	26.9											
	5%	DB	31.5	32.1	32.9	32.9	32.8	32.8	32.3	32.1	32.0	32.1	32.2	31.8	31.4	31.4											
		MCWB	26.1	25.9	26.6	27.1	27.1	26.7	26.5	26.3	26.4	26.4	26.6	26.6	26.6												
Monthly Design Wet Bulb and Mean Coincident Dry Bulb Temperatures	10%	DB	30.6	31.3	31.9	32.0	31.9	31.4	31.3	31.1	31.2	31.3	30.8	30.5													
		MCWB	25.7	25.7	26.2	26.8	26.8	26.6	26.4	26.2	26.4	26.5	26.5	26.5	26.5												
	0.4%	WB	28.2	28.1	28.7	29.2	29.1	28.5	28.4	28.1	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3												
		MCDB	32.5	32.7	33.3	34.0	33.2	32.2	32.2	32.2	32.1	32.0	32.7	32.6	32.5												
	2%	WB	27.3	27.3	27.9	28.3	28.3	28.1	27.5	27.4	27.4	27.4	27.5	27.5	27.4												
Monthly Design Dry Bulb and Mean Coincident Wet Bulb Temperatures	5%	MCDB	31.4	31.7	32.5	32.6	32.2	31.7	31.3	31.3	31.3	31.6	31.4	31.4													
		WB	26.8	26.8	27.7	27.7	27.9	27.5	27.3	27.1	27.2	27.2	27.2	27.2	27.0												
	10%	MCDB	30.6	31.0	31.8	31.7	31.5	31.0	31.0	30.9	30.9	31.2	31.0	30.8													
		WB	26.2	26.2	26.8	27.2	27.4	27.1	26.8	26.6	26.7	26.7	26.7	26.4													
		MCDB	29.7	30.1	30.9	31.1	30.9	30.6	30.4	30.2	30.3	30.3	30.5	30.2	29.8												
Mean Daily Temperature Range	5% DB	MDBR	7.4	8.4	8.7	8.7	8.0	7.6	7.6	7.7	7.9	8.0	7.6	7.1													
		MCDBR	8.8	9.5	9.9	9.6	9.0	8.7	8.7	8.8	9.0	9.0	9.0	8.7	8.5												
		MCWBR	3.7	3.7	3.9	4.1	3.8	3.7	3.6	3.6	3.6	3.8	3.8	3.8	3.8												
	5% WB	MDBR	8.1	8.6	9.1	8.9	8.3	8.0	8.0	8.1	8.3	8.4	8.3	8.0	8.3												
		MCWBR	3.8	3.9	4.2	4.4	4.1	3.9	3.8	3.8	3.8	4.0	3.9	3.9	3.9												
Clear-Sky Solar Irradiance	taub	0.465	0.463	0.482	0.487	0.473	0.475	0.481	0.498	0.522	0.503	0.454	0.454	0.454													
	taud	2.270	2.249	2.198	2.187	2.242	2.240	2.221	2.164	2.090	2.154	2.300	2.315	2.315													
	Ebn at Noon	861	869	847	824	814	799	800	804	802	823	865	865	865													
	Edh at Noon	140	145	152	150	137	135	139	152	167	157	135	132	132													
		RadAvg	4.51	5.22	5.25	5.10	4.72	4.42	4.46	4.49	4.53	4.53	4.30	4.12													
All-Sky Solar Radiation	RadStd	0.47	0.49	0.46	0.27	0.25	0.34	0.30	0.25	0.34	0.36	0.26	0.32														
	RadStd	0.47	0.49	0.46	0.27	0.25	0.34	0.30	0.25	0.34	0.36	0.26	0.32														
Historical Trends																											
DBAvg	Heating		Cooling		Degree-Days																						
	99% DB	99% DP	1% DB	1% WB	1% DP	HDD10.0	HDD18.3	CDD10.0	CDD18.3																		
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)	(o)	(p)	(q)	(r)	(s)	(t)	(u)	(v)	(w)	(x)	(y)	(z)		
4	+0.50	+0.60	+0.75	+0.56	+0.94	+0.90	N/A	N/A	+214	N/A	N/A	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	
6	+0.33	+0.18	N/S	+0.23	N/S	N/S	N/A	N/A	+108	N/A	N/A	+108	+108	+108	+108	+108	+108	+108	+108	+108	+108	+108	+108	+108	+108	+108	

Nomenclature: See separate page

国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会

ASHRAE Weather Data Viewer 气象信息库



国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会

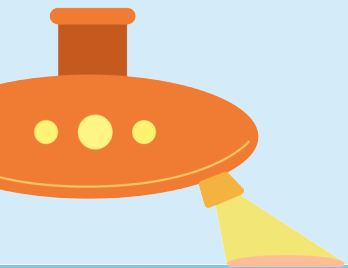


National Fire Protection Association

美国国家消防协会（National Fire Protection Association，简称 NFPA）成立于 1896 年，是一家全球性非营利组织。

作为全球消防、电气与生命安全领域的标准制定领军机构，NFPA 的核心使命是：通过制定并推广基于科学的共识性规范与标准，开展配套的研究、培训与教育工作，降低全球范围内火灾及其他安全隐患对民众生活品质造成的损害。

NFPA 在全球拥有超 75000 名个人会员，以及 80 余家国家级行业与专业组织会员；目前已编制发布 300 余部规范与标准，为全球建筑、设计、加工、安装施工、运维服务全流程制定了统一技术准则，核心目标是最大限度降低火灾风险及其带来的不利影响。

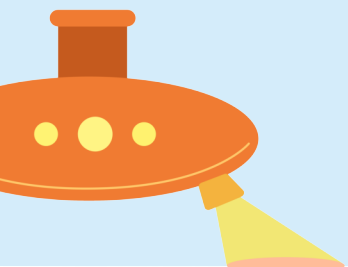


国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会



NFPA标准

NFPA 75	Standard for the Fire Protection of Information Technology Equipment
NFPA 76	Standard for the Fire Protection of Telecommunications Facilities
NFPA 13	Standard for the Installation of Sprinkler Systems
NFPA 70®	National Electrical Code® (NEC)
NFPA 72®	National Fire Alarm and Signaling Code®
NFPA 2001	Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems
NFPA 45	Standard on Fire Protection for Laboratories Using Chemicals
NFPA 90A	Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems
NFPA 90B	Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems
NFPA 92	Standard for Smoke Control Systems
NFPA 96	Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations
NFPA 99	Health Care Facilities Code
NFPA 204	Standard for Smoke and Heat Venting
NFPA 496	Standard for Purged and Pressurized Enclosures for Electrical Equipment
NFPA 497	Recommended Practice for the Classification of Flammable Liquids, Gases, or Vapors and of Hazardous (Classified) Locations for Electrical Installations in Chemical Process Areas

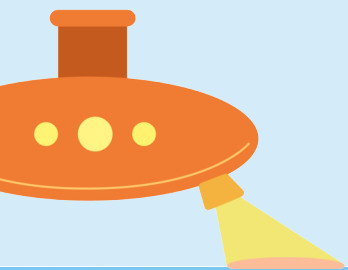


国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会



美国空调、供暖与制冷协会（Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute，简称 AHRI）由 315 家会员企业组成，其会员单位在北美地区生产、销售的住宅及商用采暖、通风、空调与制冷（HVACR）设备、热水设备，市场占比超 90%。

该协会是一家立足北美、服务全球行业利益与业务需求的行业贸易协会，既是暖通制冷领域行业出货数据、教育培训与劳动力信息、专项行业研究的权威资源平台，更是采暖、通风、空调及商用制冷设备与配套部件性能认证领域全球公认的可信权威机构



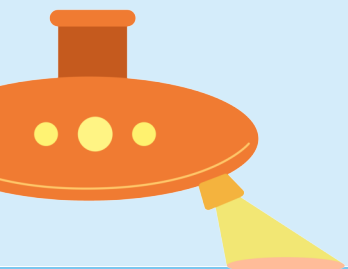
国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会



AHRI 的部分标准

AHRI 1360/1361	Performance Rating of Computer and Data Processing Room Air Conditioners
AHRI 210/240	Performance Rating of Unitary Air-conditioning & Air-source Heat Pump Equipment
AHRI 340/360	Performance Rating of Commercial and Industrial Unitary Air-conditioning and Heat Pump Equipment
AHRI 400	Performance Rating of Liquid to Liquid Heat Exchangers
AHRI 495	Performance Rating of Refrigerant Liquid Receivers
AHRI 700	Specifications for Refrigerants
AHRI 870	Performance Rating of Direct Geoechange Heat Pumps
AHRI 1230	Performance Rating of Variable Refrigerant Flow (VRF) Multi-Split Air-Conditioning and Heat Pump Equipment
AHRI 1360	Performance Rating of Computer and Data Processing Room Air Conditioners
AHRI 1520	Performance Rating of Centrifugal Refrigerant Compressors

AHRI标准可在其网站上免费下载.

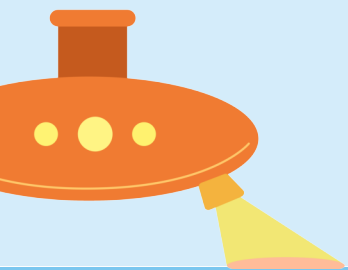


国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会



美国钣金与空调承包商协会（Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association，简称 SMACNA），是一家国际性行业贸易协会，同时也是经美国国家标准学会（ANSI）认可的标准制定机构。协会在全球设有 103 个分会，覆盖美国、加拿大、澳大利亚与巴西，共拥有 1834 家会员单位。

SMACNA 发布的标准与技术手册覆盖钣金行业全领域全环节，核心范围包括**风管制作与安装**、空气污染控制、能量回收、屋面工程等专业板块。

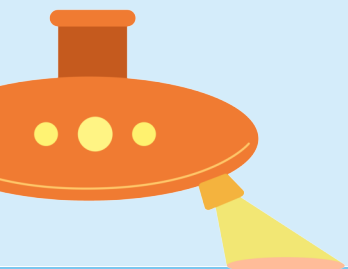


国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会



SMACNA的部分出版物

1	Architectural Sheet Metal Standards
2	Fibrous Glass Duct Construction Standards
3	Fire, Smoke and Radiation Damper Installation Guide for HVAC
4	HVAC Air Duct Leakage Test Manual
5	HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible
6	HVAC Duct Systems Inspection Guide
7	HVAC Systems Sound and Vibration Procedural Guide
8	HVAC Systems Testing, Adjusting & Balancing
9	HVAC Systems Duct Design



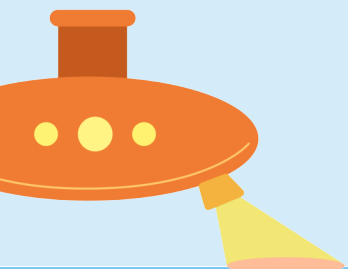
国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会



国际空气运动与控制协会（Air Movement and Control Association International，简称 AMCA International）是一家非营利性专业机构，致力于制定和发布采暖、通风与空调（HVAC）行业的规范与标准。



协会总部位于美国芝加哥近郊，在全球拥有 300 余家会员单位，其中近半数来自美国境外。除编制发布 AMCA 系列标准外，协会还管理着一套国际化的认证额定值体系（Certified Ratings Program, CRP），在全球设有 40 余家授权检测机构，用以验证产品对 AMCA 标准的合规性。



国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会



AMCA的部分出版物



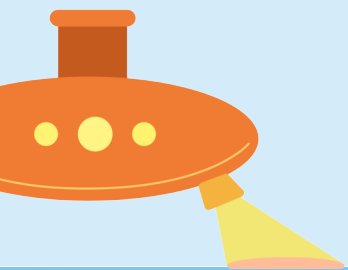
AMCA 99	Standards Handbook
AMCA 204	Balance Quality and Vibration Levels for Fans
AMCA 205	Energy Efficiency Classification for Fans
AMCA 207	Fan System Efficiency and Fan System Input Power
AMCA 208	Calculation of the Fan Energy Index
AMCA 210	Laboratory Methods of Testing Fans for Certified Aerodynamic Performance Rating
AMCA 214	Test Procedure for Calculating Fan Energy Index (FEI) for Commercial and Industrial Fans and Blowers
AMCA 220	Laboratory Methods of Testing Air Curtain Units for Aerodynamic Performance Rating
AMCA 250	Laboratory Methods of Testing Jet Fans for Performance
AMCA 260	Laboratory Methods of Testing Induced Flow Fans for Rating
AMCA 500	Laboratory Methods of Testing Dampers for Rating
AMCA 540	Test Method for Louvers Impacted by Wind Borne Debris
AMCA 610	Laboratory Methods of Testing Airflow Measurement Stations for Performance Rating
AMCA 803	Industrial Process/Power Generation Fans: Site Performance Test Standard

国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会



设施指南协会（Facility Guidelines Institute，简称 FGI）是一家独立的非营利性机构，专注于为医疗设施与居住照护设施制定规范与技术指南。

FGI发布的《FGI 设计与建造指南》系列文件，广泛应用于医院、门诊设施、居住照护与辅助生活设施的规划、设计与建造全流程。协会通过资助为期四年的规范修订工作、支持相关领域专项研究、提供专业技术资源，主导指南体系的迭代更新。所有工作均以推动打造安全、高效的医疗照护建成环境为核心目标。同时，FGI 与众多行业机构(如ASHRAE)深度合作，共同编制贴合工程实操、基于循证依据的专业出版物。



国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会

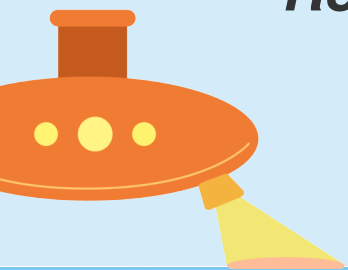
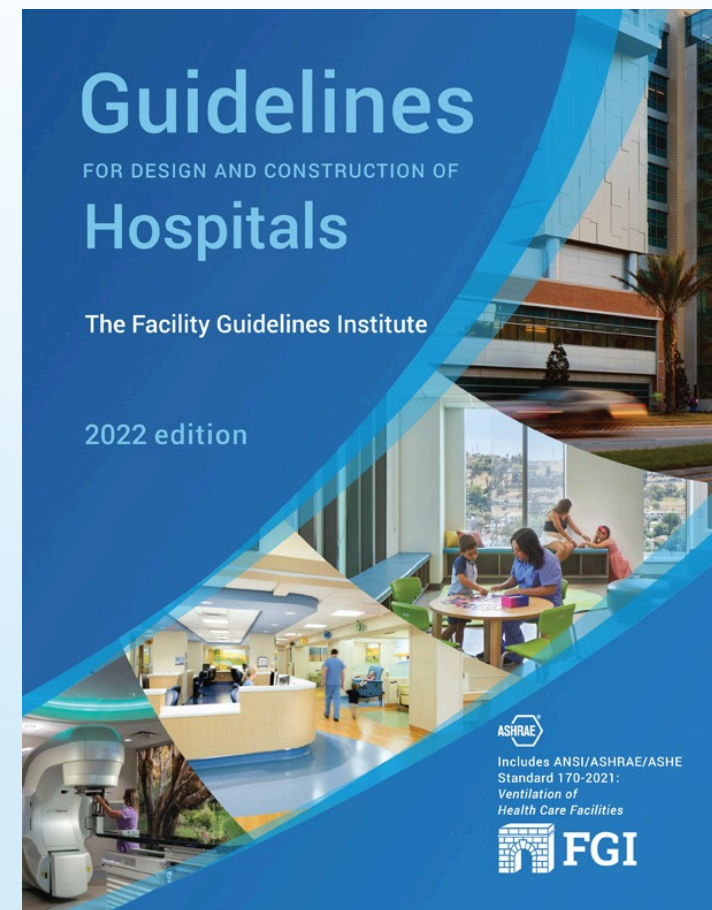


FGI 部分出版物

Guidelines for Design and Construction of Hospitals

Guidelines for Design and Construction of Outpatient Facilities

Guidelines for Design and Construction of Residential Health, Care, and Support Facilities

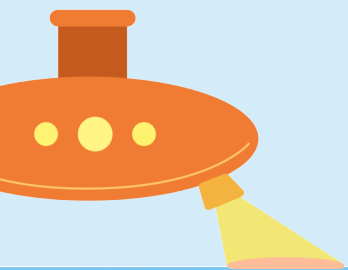


国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会



国际制药工程协会（International Society for Pharmaceutical Engineering，简称 ISPE）是一家全球性非营利专业协会，致力于通过引领药品全生命周期内的科学、技术与监管体系进步，为广大会员提供专业服务。

ISPE 在全球 120 余个国家和地区拥有超过 25000 名会员，通过技术创新、会员与行业人才体系建设，以及技术、监管与合规领域的跨国协作，为制药行业面临的各类复杂难题提供系统性解决方案。

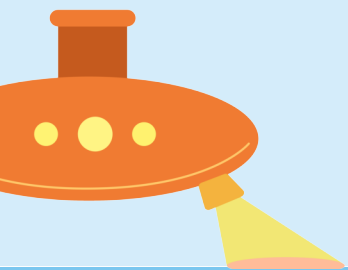


国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会



ISPE 部分出版物

- | | |
|----|--|
| 1 | Good Practice Guide: Heating, Ventilation, & Air Conditioning (HVAC) |
| 2 | Good Practice Guide: HVAC & Process Equipment Air Filters |
| 3 | Good Practice Guide: Good Engineering Practice 2nd Edition |
| 4 | Good Practice Guide: Maintenance 2nd Edition |
| 5 | Good Practice Guide: Knowledge Management in the Pharmaceutical Industry |
| 6 | Good Practice Guide: Management of Engineering Standards |
| 7 | Good Practice Guide: Ozone Sanitization of Pharma Water Systems |
| 8 | Good Practice Guide: Sampling Pharma Water, Steam, & Process Gases |
| 9 | Good Practice Guide: Ozone Sanitization of Pharma Water Systems |
| 10 | Good Practice Guide: Equipment Reliability |



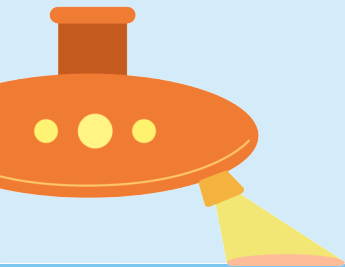
国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会及组织



UL 全称 Underwriters Laboratories(美国保险商实验室, 祐力), 是全球应用安全科学领域的领军机构, 也是美标体系中核心的安全标准制定、检测认证权威主体。
美标项目的暖通防火阀需要UL555/555S的认证.

UL的部分出版物

UL 555	Standard for Fire Dampers
UL 555S	Standard for Smoke Dampers
UL 900	UL Standard for Safety Air Filter Units
UL 555C	Standard for Ceiling Dampers
UL 507	Standard for Electric Fans
UL 484	Standard for Room Air Conditioners
UL 2523	Solid Fuel-Fired Hydronic Heating Appliances, Water Heaters and Boilers
UL 726	Standard for Oil-Fired Boiler Assemblies
UL 834	Standard for Heating, Water Supply, and Power Boilers - Electric
UL 726	Standard for Oil-Fired Boiler Assemblies



国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会及组织



Factory Mutual

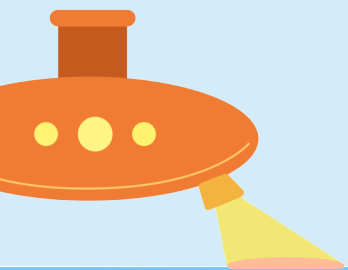
美国法特瑞互助保险公司

FM (美国法特瑞互助保险公司)是全球顶级的商业财产保险与工程风险管理机构，同时也是美国国家标准学会（ANSI）认可的标准制定机构，是美标体系下工业与商业建筑领域核心的风险管控标准制定、产品认证权威主体，更是暖通空调行业海外高端项目合规、设备准入的核心把关机构。

FM的主要出版物包括产品标准(Standards)和财产防损数据册(Datasheet).

Standards 针对产品, Datasheet 针对设施.

FM的 standards 和 Datasheet 均可在其网站免费下载.



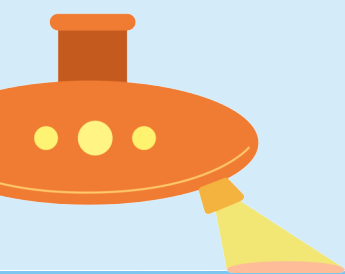
国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会及组织



Factory Mutual
美国法特瑞互助保险公
司

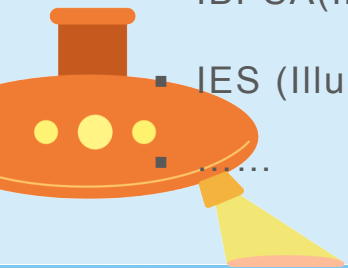
FM 部分财产防损数据册(每年有两次更新窗口)

	Interaction of Sprinklers, Smoke and Heat Vents, and Draft Curtains
	Air Conditioning and Ventilating Systems (目前的Datasheet 网站上已经找不到次数据册)
	Cleanrooms
	Data Centers and Related Facilities
	Electrical Energy Storage Systems
	Mechanical Refrigeration
	Fire Protection for Chemical Plants
	Dust Collectors and Collection Systems
	Industrial Exhaust Systems
	Refrigerated Storage
	Prevention of Freeze-Ups
	Fans and Blowers
	Absorption Refrigeration Systems



国际暖通标准体系简介-美标体系相关协会及组织

- NEBB(National Environmental Balancing Bureau) 国家环境平衡局
- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 电气工程师协会
- NEMA (National Electrical Manufacturers Association) 电气设备制造商协会
- AIA(American Institute of Architects) 美国建筑师协会
- PMI(Project Management Institute) 项目管理协会
- USGBC(U.S. Green Building Council) 美国绿色建筑委员会
- IWBI(International WELL Building Institute) 国际well 建筑协会
- PIP (Process Industry Practices) “流程工业实践”协会
- API (American Petroleum Institute)美国石油协会
- AEE(Association of Energy Engineers) 能源工程师协会
- IBPSA(International Building Performance Simulation Association) 国际建筑性能模拟协会
- IES (Illuminating Engineering Society) 照明工程师协会
-





02

国际工程师认证体系简介

FIRST PART

国际工程师认证体系简介

国际暖通工程师认证体系 三大核心类别

一、评审制工程师体系

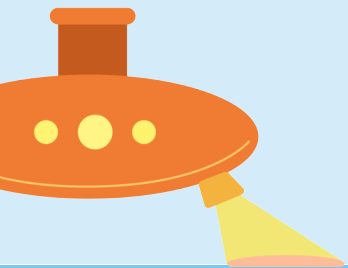
- 政府或有政府背景的协会来主导,
- 评审内容: 候选人的专业教育背景、项目执业资历、工程业绩等

二、考试制法定注册执业工程师体系

- 政府或有政府背景的协会来主导,
- 考察内容: 基础考试、专业考试

三、协会主导细分专业认证体系

- 权威行业协会来主导
- 考察内容: 细分赛道专项技术能力与实操经验



国际工程师认证体系简介

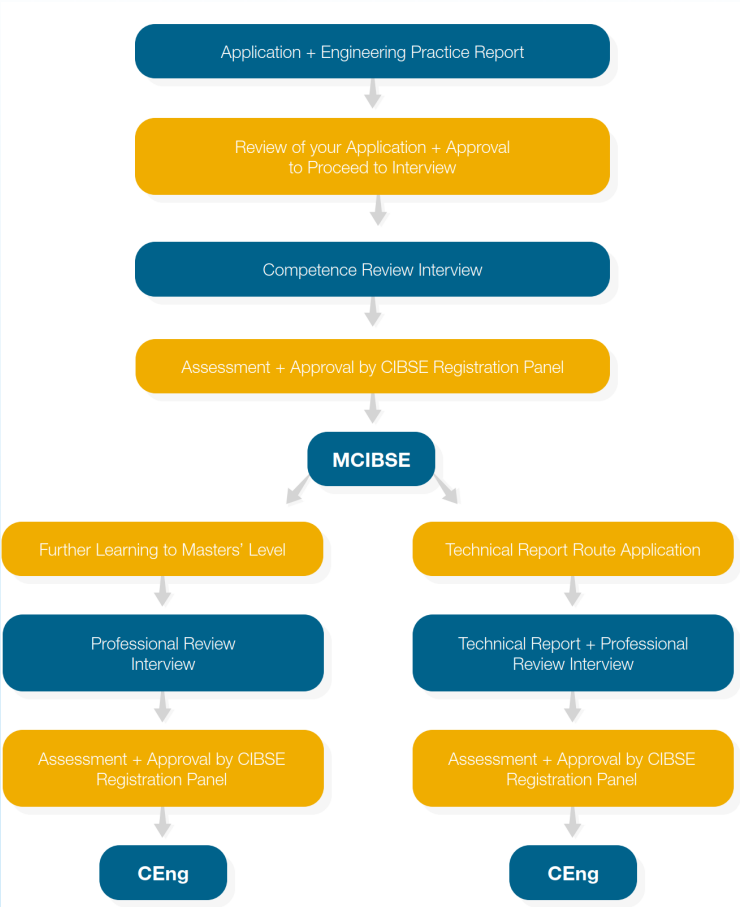
评审制工程师体系

英国 Ceng 特许工程师

If you hold an exemplifying qualification for IEng or CEng, you will be eligible to take the standard route as depicted below.



标准路径（已获得认可的硕士学位）

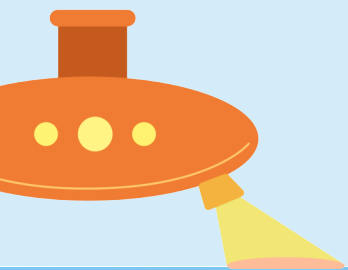


替代路径（还未获得认可的硕士学位）

国际工程师认证体系简介

考试制法定注册执业工程师体系

美国的注册工程师Professional Engineer的考试流程



国际工程师认证体系简介

考试制法定注册执业工程师体系

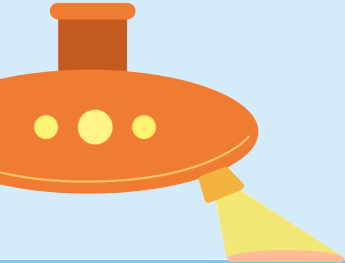
美国的注册工程师的考试通过率

Exam	Volume	Pass Rate	Availability	Last Updated
FE Chemical	405	68%	Year round	January 2026
FE Civil	4,116	63%	Year round	January 2026
FE Electrical and Computer	1,283	69%	Year round	January 2026
FE Environmental	508	68%	Year round	January 2026
FE Industrial and Systems	109	61%	Year round	January 2026
FE Mechanical	3,074	72%	Year round	January 2026
FE Other Disciplines	519	61%	Year round	January 2026

“基础”考试

Exam	1st Time Volume	1st Time Pass %	Repeat Volume	Repeat Pass %	Format	Availability	Last Updated
Agricultural and Biological Engineering	33	91%	1	100%	CBT	Once per year	Jan 2026
Architectural Engineering	89	60%	16	31%	CBT	Once per year	Jan 2026
Chemical	237	59%	95	33%	CBT	Year round	Jan 2026
Civil: Construction	767	56%	343	36%	CBT	Year round	Jan 2026
Civil: Geotechnical	409	61%	195	41%	CBT	Year round	Jan 2026
Civil: Structural	1505	58%	735	37%	CBT	Year round	Jan 2026
Civil: Transportation	1816	55%	1017	42%	CBT	Year round	Jan 2026
Civil: Water Resources and Environmental	2264	68%	811	47%	CBT	Year round	Jan 2026
Control Systems	232	62%	65	32%	CBT	Once per year	July 2025
Electrical and Computer: Computer Engineering	27	56%	5	0%	CBT	Once per year	Jan 2026
Electronics, Controls, and Communications	165	67%	23	35%	CBT	Once per year	July 2025
Electrical and Computer: Power	1413	57%	734	39%	CBT	Year round	Jan 2026
Environmental	319	61%	110	50%	CBT	Year round	Jan 2026
Fire Protection	245	80%	46	43%	CBT	Once per year	July 2025
Industrial and Systems	80	69%	21	29%	CBT	Once per year	Jan 2026
Mechanical: HVAC and Refrigeration	764	69%	221	47%	CBT	Year round	Jan 2026
Mechanical: Machine Design and Materials	466	64%	127	35%	CBT	Year round	Jan 2026

“专业”考试



国际工程师认证体系简介

协会主导细分专业认证体系- ASHRAE为例

ASHRAE 认证工程师体系

Certified HVAC Designer (CHD)

Certified Decarbonization Professional (CDP)

High-Performance Building Design Professional (HBDP)

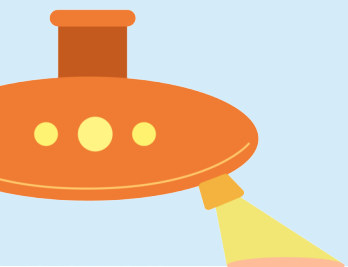
Healthcare Facility Design Professional (HFDP)

Building Energy Modeling Professional (BEMP)

Building Commissioning Professional (BCxP)

Building Energy Assessment Professional (BEAP)

Operations & Performance Management Professional (OPMP)



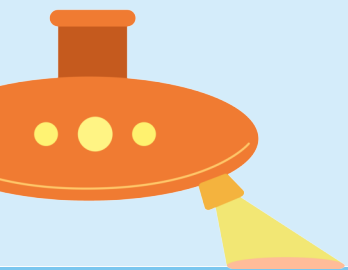
国际工程师认证体系简介

ASHRAE 认证工程师体系



Building Energy Modeling Professional (BEMP)

获得 BEMP 认证的人员已证明具备使用涵盖所有物理原理的工具对新建和现有建筑及系统进行建模的能力，并能够评估、选择、使用、校准和解读应用于建筑和系统能源性能及经济性分析的能源建模软件的结果。



国际工程师认证体系简介

ASHRAE 认证工程师体系



Building Energy Assessment Professional (BEAP)

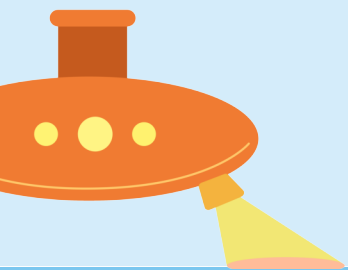
BEAP 认证可证明具备：

- 评估建筑系统和场地状况的能力；
- 能够分析和评估设备及能源使用情况；
- 并能提出优化建筑资源利用的策略。

该认证还验证了在以下关键领域的能力：

- 制定行动计划、
- 开展现场考察前的准备工作
- 以及现场数据收集活动、
- 分析数据

BeQ 体系识别提高建筑性能的机会。



国际工程师认证体系简介

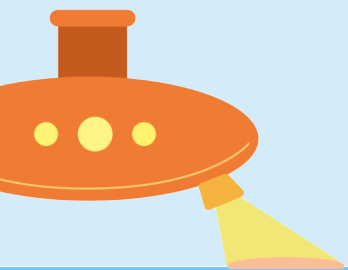
ASHRAE 认证工程师体系



Certified Decarbonization Professional (CDP)

CDP 认证可证明碳减排专业人员具备评估、分析以及制定有效且可持续的策略的能力，这些策略旨在减少/消除新建和现有建筑的全生命周期碳足迹。CDP 还对以下关键领域的能力进行了验证：

- 减排驱动因素、
- 项目规划、
- 项目开发、
- 建筑与改造、
- 被动能效、
- 主动能效、
- 设施管理以及分布式能源资源。



国际工程师认证体系简介

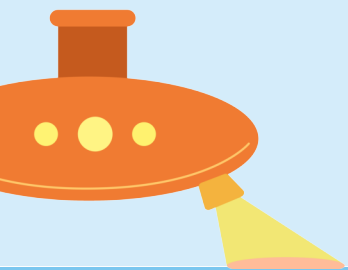
ASHRAE 认证工程师体系



Operations & Performance Management Professional (OPMP)

OPMP 认证可证明具备管理设施运营与维护的能力，从而实现建筑性能目标，包括与室内环境质量、健康与安全相关的目标。该认证还验证了在以下关键领域的能力：

- 设施生命周期、
- 管理方面、
- 沟通
- 以及环境、健康与安全。



国际工程师认证体系简介

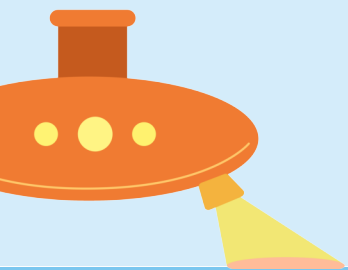
ASHRAE 认证工程师体系



High-Performance Building Design Professional (HBDP)

HBDP 认证证明了设计和整合可持续的暖通空调及制冷系统到高性能建筑中的能力。HBDP 在以下关键领域验证了相关能力：

- 能源分析、
- 室内和场地环境、
- 控制与监测、
- 基于性能指标的基准评估、
- 水资源节约、
- 可持续建筑中的调试、
- 能源和材料的使用与管理。



国际工程师认证体系简介

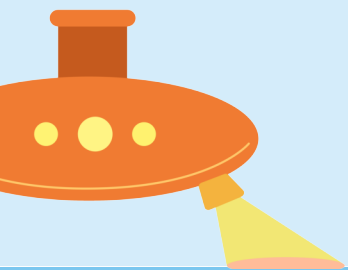
ASHRAE 认证工程师体系



Healthcare Facility Design Professional (HFDP)

HFDP 认证证明了在空调系统设计中能够将标准、指南和监管规范以及独特的医疗设施要求和设计原则综合运用能力。该认证还验证了在以下关键领域的能力：

- 医疗背景信息、
- 医疗设施空调系统设计的标准和指南、
- 医疗设施空调系统设计以及医疗设施的特殊要求。



国际工程师认证体系简介

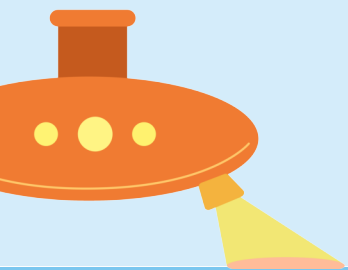
ASHRAE 认证工程师体系



Building Commissioning Professional (BCxP)

BCxP 认证旨在验证相关人员领导、规划、协调和管理一支调适团队的能力，以在新建和现有建筑中实施调适流程。该认证还验证了在以下关键领域的能力：

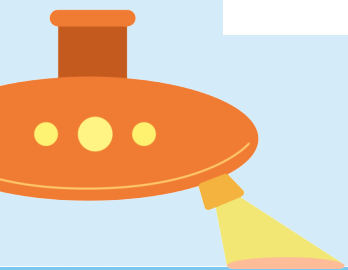
管理调适项目、
准备调适文件、
管理培训活动、
完成保修阶段的活动
以及进行现有和持续的调适工作。



国际工程师认证体系简介

数据中心的“7级”Commissioning

-  **LEVEL 0** | Design and Planning,
-  **LEVEL 1** | Factory Testing,
-  **LEVEL 2** | Component Delivery, Installation & Pre-Start-up,
-  **LEVEL 3** | System Start-up,
-  **LEVEL 4** | Functional Testing,
-  **LEVEL 5** | Integrated System Testing,
-  **LEVEL 6** | Closeout / Turnover / Handover



国际工程师认证体系简介

ASHRAE 认证工程师体系



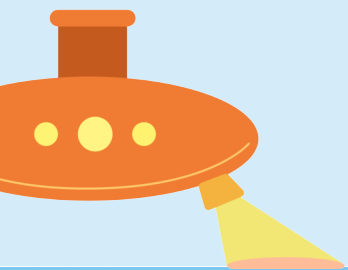
Certified HVAC Designer (CHD)

CHD 认证可证明设计暖通空调系统以满足建筑/项目要求的能力，包括

- 负荷计算、
- 设备选择与尺寸确定、
- 机械设备室设计、
- 风管和管道设计与布局，
- 以制定用于获取许可和施工的暖通空调方案。

CHD 还能验证在以下关键领域的能力：

- 系统设计、
- 设计计算、
- 程序
- 以及协调。

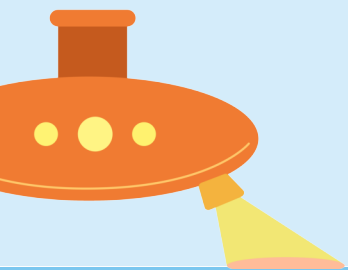


国际工程师认证体系简介

ASHRAE CHD 注册暖通设计师

教育背景及工作经历

1. 工程学或相关领域的学士学位，并有两年的暖通空调设计工作经验；
2. 科学、技术、工程或数学（STEM）领域的大专学位，或设计、建筑工程或相关领域的技术学位或证书，并有三年的暖通空调设计工作经验；
3. 高中毕业或同等学历，以及五年的暖通空调设计工作经验。



感谢观看

THANKS

