

پودمان ۱

کسب اطلاعات فنی

برای دریافت اطلاعات فنی مربوط به سیستم‌ها، دستگاه‌ها ممکن است نیاز به مراجعه به اسناد و مدارک فنی و استانداردهای ملی و بین‌المللی داشته باشیم. این مراجع ممکن است فارسی یا غیرفارسی تدوین شده باشد. در هر صورت نیاز است که ما بدانیم برای خرید یک محصول، حمل‌ونقل آن، نصب محصول، راه‌اندازی آن، نگهداری و تعمیر آن و حتی کارهایی که بهره‌بردار ممکن است یک فرد غیرمتخصص باشد را فرا بگیریم تا بتوانیم در برابر هر محصول برای کاری که می‌خواهیم انجام دهیم چه واکنشی باید نشان دهیم و به عبارت دیگر دنبال آدرس درست برویم.

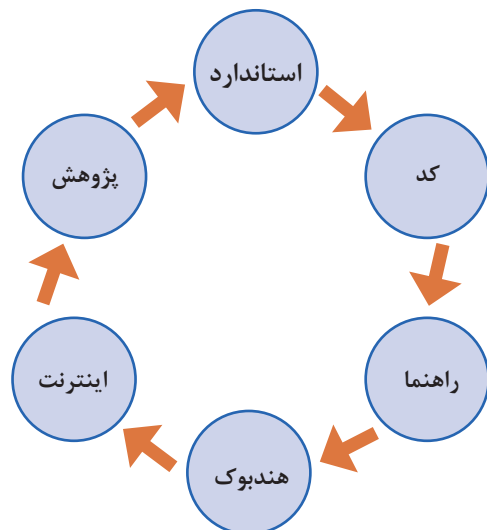
در این راستا پودمان حاضر با عنوان «کسب اطلاعات فنی» با هدف یادگیری مادام‌العمر و توسعه شایستگی‌های هنرجویان بعد از دنیای آموزش و ورود به بازار کار، سازماندهی محتوایی شده است. این امر با آموزش چگونگی استخراج اطلاعات فنی مورد نیاز از متون فنی فارسی و غیرفارسی و جداول، راهنمای ماشین‌های صنعتی، دستگاه‌های اداری، خانگی و تجاری و درک مطلب آنها در راستای توسعه شایستگی‌های حرفه‌ای محقق خواهد شد.

هنرجویان عزیز شما می‌توانید علاوه بر کتاب همراه هنرجو، واژه‌نامه فنی را در فرایند یادگیری و ارزشیابی به همراه داشته باشید.

What is Technical Information?

اطلاعات فنی چیست؟

اطلاعاتی است که ممکن است مرتبط با روش‌های طراحی، تولید، بهره‌برداری، استفاده، نگهداری، مهندسی، تحقیق و توسعه و ارزشیابی باشد. برای اینکه بتوانیم در هنگام قرارگیری در هر کدام از موقعیت‌های پیش‌گفته کار درست را انجام دهیم، باید بینیم چند نوع منابع اطلاعات فنی ممکن است وجود داشته باشد.



انواع منابع اطلاعات فنی

منابع اطلاعات فنی ممکن است در قالب‌های زیر باشد:

- استاندارد، مقررات، آیین‌نامه، شیوه‌نامه و دستورالعمل
- راهنماها (manual & guide)
- کتاب‌های مرجع (Reference)
- نرم‌افزارهای رایانه‌ای معتبر
- نقشه، جدول، پلاک مشخصات دستگاه (Table specification)
- پرسش‌های متداول، مقالات نشر یافته انجمن‌ها، نظر خبرگان، پایان‌نامه‌های دانشگاهی
- جست‌وجو در فضای مجازی و...

در سال‌های گذشته با منابعی مانند نقشه و جدول و پلاک مشخصات و... آشنا شده‌اید و در بخش‌های بعد با نرم‌افزارهای رایانه‌ای تخصصی این رشته آشنا خواهید شد. در این بخش نیز به روش استخراج اطلاعات فنی از منابعی مانند استاندارد و مقررات و کتابچه راهنما و... خواهیم پرداخت.

استاندارد (standard)

در تصویر نشان داده شده کدام لوله استاندارد است؟



تصویر ۱- مقایسه سه نوع لوله

پاسخ شما چیست؟

اگر بخواهیم به این پرسش پاسخ درست دهیم، شاید باید چند پرسش دیگر مطرح کنیم؟

- برای چه کاری؟
- برای چه دما و فشاری؟
- جنس آنها چیست؟
- جدول مشخصات آن کدام است؟

و...

استاندارد به ویژگی‌های فنی و مدارک قابل دسترسی گفته می‌شود که بر نتایج پذیرفته شده علم، فن و تجربه مبتنی بوده و با هدف ارتقای بهره‌وری جامعه با همکاری و توافق ضمنی همه دست‌اندرکاران تهیه و توسط نهادی معتبر به تصویب رسیده باشد. این ملاک‌های مشخص به‌عنوان مبنای مقایسه و ارزیابی کیفی و کمی محصول و خدمات خلاصه می‌شود.

تعریف ارائه شده تعریف کاملی از استاندارد می‌باشد ولی تعریف‌های کوتاه‌تری نیز می‌توان برای استاندارد یافت. یکی از این تعریف‌ها «مرز پذیرش» است. دقت کنید که مرز پذیرش یا حد قابل قبول به معنی حداقلی شاخص است نه حداکثری آن. برای مثال در مبحث ۱۷ مقررات ملی ساختمان ایران آمده است: «دودکش یک جداره لوله‌ای فلزی که از ورق فولادی گالوانیزه با حداقل ضخامت یک میلی‌متر و یا ورق فولادی سیاه با حداقل ضخامت یک و نیم میلی‌متر ساخته شده است.» این بدان معنی است که می‌توان ورق با ضخامت دو میلی‌متر نیز انتخاب نمود ولی نباید کمتر از یک و نیم میلی‌متر باشد. برای به کارگیری استاندارد باید به دو موضوع توجه کنیم:

نخست: از استاندارد کدام نهاد می‌خواهیم استفاده کنیم.

دوم: کد کاری که در آن استاندارد آمده است.

RESEARCH

1 چند نهاد معتبر که در تعریف استاندارد به آن اشاره شد در جدول زیر آمده است، جدول را همانند نمونه تکمیل و دست کم نام سه استاندارد دیگر را به جدول اضافه کنید:

ABBREVIATION	FULL NAME	نام کامل
ISIRI	Institute of Standards and Industrial Research of IRAN	سازمان ملی استاندارد ایران
ISO		
ASME		
ANSI		
API		
ASTM		
ASPE		
ASHRAE		
NFPA		
AGA		

۲ در جدول زیر چند کد استاندارد مربوط به ASME آمده است، جدول را همانند نمونه تکمیل و دست کم نام سه کد استاندارد دیگر در رابطه با رشته تأسیسات مکانیکی را به جدول اضافه کنید:

SUBJECT	CODE	کاربرد
PIPELINE AND PIPING	ASME B۳۱	لوله کشی تحت فشار
	ASME A۳۱,۱	
	ASME B۳۶,۱۰M	
	ASME B۳۶,۱۹M	
FITTINGS, FLANGES & GASKETS	ASME B۱۶	
PLUMBING	ASME A۱۱۲	
	ASME B۳۱,۹	
PUMPS	ASME B۷۳	
	ASME PTC ۸,۲	
BOILERS	ASME BPVC	

طی قراردادی که با کارفرما بسته شده می‌خواهیم لوله کشی یک ساختمان را با توجه به استاندارد ASME و کد B31 این استاندارد انجام دهیم. پس از ترجمه تمام فهرست بنویسید کدام یک از کدهای سری B31 این استاندارد مربوط به لوله کشی سیستم گرمایش ساختمان است؟

B31 Code for pressure piping, developed by American Society of Mechanical Engineers ASME, covers Power Piping, Fuel Gas Piping, Process Piping, Pipeline Transportation Systems for Liquid Hydrocarbons and Other Liquids, Refrigeration Piping and Heat Transfer Components and Building Services Piping.

B31.1 2016 Power Piping

Piping for industrial plants and marine applications.

B31.2 1968 Fuel Gas Piping

is still available from ASME and is a good reference for the design of gas piping systems (from the meter to the appliance).

کار کلاسی



B31.3 2016 Process Piping

Design of chemical and petroleum plants and refineries processing chemicals and hydrocarbons, water and steam.

B31.4 2016 Pipeline Transportation Systems for Liquid Hydrocarbons and Other Liquids

B31.5 2016 Refrigeration Piping and Heat Transfer Components

B31.8 2016 Gas Transmission and Distribution Piping Systems

B31.9 2017 Building Services Piping

This Code Section has rules for the piping in industrial, institutional, commercial and public buildings, and multi-unit residences, which does not require the range of sizes, pressures, and temperatures covered in B31.1.

This Code prescribes requirements for the design, materials, fabrication, installation, inspection, examination and testing of piping systems for building services. It includes piping systems in the building or within the property limits.

B31.11 2002 Slurry Transportation Piping Systems

B31.12 2014 Hydrogen Piping and Pipelines

کار کلاسی



انجمن ASHRAE سازمانی است متشکل از چندین کمیته که در زمینه‌های گرمایش (Heating)، تهویه مطبوع (Air Conditioning)، تهویه (Ventilation) و تبرید (Refrigeration) استانداردهای صنعت (HVAC&R) را برای عموم نشر می‌دهد.



تصویر ۲- اشری و انرژی

جامع‌ترین این نشریات در قالب هندبوک (HANDBOOK) است که در چهار کتاب با عنوان‌های زیر چاپ می‌شود:

۱ Fundamentals

۲ Refrigeration

۳ HVAC Applications (“Applications”)

۴ HVAC Systems and Equipment (“Systems and Equipment”)

هر کتاب در بخش‌های جداگانه تدوین شده است. در جدول زیر معادل فارسی نام بخش‌ها را بنویسید. **راهنمایی:** برای پیدا کردن اصطلاحات فنی ممکن است در پیشرفته‌ترین واژه‌نامه‌ها با مشکل مواجه شویم لذا سازمان اشری اقدام به نشر واژه‌شناسی (Terminology) برای استانداردهای خود نموده است. پیشنهاد می‌شود که ابتدا آن را دانلود نموده و سپس اقدام به ترجمه نمایید.

نام واژه‌شناسی اشری

ASHRAE Terminology of Heating, Ventilating, Air Conditioning, and Refrigeration

Description of 2017 ASHRAE Handbook—Fundamentals

CHAPTER	نام فصل
1. Psychrometrics	سایکرومتریک (ویژگی‌های هوا)
2. Thermodynamics and Refrigeration Cycles	ترمودینامیک و چرخه‌های سردسازی
3. Fluid Flow	
4. Heat Transfer	
5. Two-Phase Flow	
6. Mass Transfer	
7. Fundamentals of Control	
8. Sound and Vibration	
9. Thermal Comfort	
10. Indoor Environmental Health	
11. Air Contaminants	
12. Odors	

CHAPTER	نام فصل
13. Indoor Environmental Modeling	
14. Climatic Design Information	
15. Fenestration	
16. Ventilation and Infiltration	
17. Residential Cooling and Heating Load Calculations	
18. Nonresidential Cooling and Heating Load Calculations	
19. Energy Estimating and Modeling Methods	
20. Space Air Diffusion	
21. Duct Design	
22. Pipe Design	
23. Insulation for Mechanical Systems	
24. Airflow Around Buildings	
25. Heat, Air, and Moisture Control in Building Assemblies—Fundamentals	
26. Heat, Air, and Moisture Control in Building Assemblies—Material Properties	
27. Heat, Air, and Moisture Control in Building Assemblies—Examples	
28. Combustion and Fuels	
29. Refrigerants	
30. Thermophysical Properties of Refrigerants	
31. Physical Properties of Secondary Coolants (Brines)	
32. Sorbents and Desiccants	

CHAPTER	نام فصل
33. Physical Properties of Materials	
34. Energy Resources	
35. Sustainability	
36. Moisture Management in Buildings	
37. Measurement and Instruments	
38. Abbreviations and Symbols	
39. Units and Conversions	
40. Codes and Standards	

در جدول زیر معادل فارسی نام بخش‌های سه کتاب دیگر اشری را بنویسید و در جلسات بعدی برای بررسی به هنرآموز خود ارائه دهید. با نظر هنرآموز محترم خود می‌توانید این کار را به صورت گروهی انجام دهید:

Description of 2016 ASHRAE Handbook—HVAC Systems and Equipment

CHAPTER	نام فصل
1. HVAC System Analysis and Selection	
2. Decentralized Cooling and Heating	
3. Central Cooling and Heating Plants	
4. Air Handling and Distribution	
5. In-Room Terminal Systems	
6. Radiant Heating and Cooling	
7. Combined Heat and Power Systems	
8. Combustion Turbine Inlet Cooling	
9. Applied Heat Pump and Heat Recovery Systems	

پژوهش کنید



10. Small Forced-Air Heating and Cooling Systems	
11. Steam Systems	
12. District Heating and Cooling	
13. Hydronic Heating and Cooling	
14. Condenser Water Systems	
15. Medium- and High-Temperature Water Heating	
16. Infrared Radiant Heating	
17. Ultraviolet Lamp Systems	
18. Variable Refrigerant Flow	
19. Duct Construction	
20. Room Air Distribution Equipment	
21. Fans	
22. Humidifiers	
23. Air-Cooling and Dehumidifying Coils	
24. Desiccant Dehumidification and Pressure-Drying Equipment	
25. Mechanical Dehumidifiers and Related Components	
26. Air-to-Air Energy Recovery Equipment	
27. Air-Heating Coils	
28. Unit Ventilators, Unit Heaters, and Makeup Air Units	
29. Air Cleaners for Particulate Contaminants	
30. Industrial Gas Cleaning and Air Pollution Control	
31. Automatic Fuel-Burning Systems	

32. Boilers	
33. Furnaces	
34. Residential In-Space Heating Equipment	
35. Chimney, Vent, and Fireplace Systems	
36. Hydronic Heat-Distributing Units and Radiators	
37. Solar Energy Equipment	
38. Compressors	
39. Condensers	
40. Cooling Towers	
41. Evaporative Air-Cooling Equipment	
42. Liquid Coolers	
43. Liquid-Chilling Systems	
44. Centrifugal Pumps	
45. Motors, Motor Controls, and Variable-Frequency Drives	
46. Pipes, Tubes, and Fittings	
47. Valves	
48. Heat Exchangers	
49. Unitary Air Conditioners and Heat Pumps	
50. Room Air Conditioners and Packaged Terminal Air Conditioners	
51. Thermal Storage	
52. Codes and Standards	

View the Description of the 2015 ASHRAE Handbook—HVAC Applications

CHAPTER	نام فصل
1. Residences	
2. Retail Facilities	
3. Commercial and Public Buildings	
4. Tall Buildings	
5. Places of Assembly	
6. Hotels, Motels, and Dormitories	
7. Educational Facilities	
8. Health Care Facilities	
9. Justice Facilities	
10. Automobiles	
11. Mass Transit	
12. Aircraft	
13. Ships	
14. Industrial Air Conditioning	
15. Enclosed Vehicular Facilities	
16. Laboratories	
17. Engine Test Facilities	
18. Clean Spaces	
19. Data Centers and Telecommunication Facilities	
20. Printing Plants	

21. Textile Processing Plants	
22. Photographic Material Facilities	
23. Museums, Galleries, Archives, and Libraries	
24. Environmental Control for Animals and Plants	
25. Drying and Storing Selected Farm Crops	
26. Air Conditioning of Wood and Paper Product Facilities	
27. Power Plants	
28. Nuclear Facilities	
29. Mine Ventilation and Air Conditioning	
30. Industrial Drying	
31. Ventilation of the Industrial Environment	
32. Industrial Local Exhaust	
33. Kitchen Ventilation	
34. Geothermal Energy	
35. Solar Energy Use	
36. Energy Use and Management	
37. Owning and Operating Costs	
38. Testing, Adjusting, and Balancing	
39. Operation and Maintenance Management	
40. Computer Applications	
41. Building Energy Monitoring	
42. Supervisory Control Strategies and Optimization	

43. HVAC Commissioning	
44. Building Envelopes	
45. Building Air Intake and Exhaust Design	
46. Air Cleaners for Gaseous Contaminants	
47. Design and Application of Controls	
48. Noise and Vibration Control	
49. Water Treatment: Deposition, Corrosion and Biological Control	
50. Service Water Heating	
51. Snow Melting and Freeze Protection	
52. Evaporative Cooling	
53. Fire and Smoke Control	
54. Radiant Heating and Cooling	
55. Seismic- and Wind-Resistant Design	
56. Electrical Considerations	
57. Room Air Distribution	
58. Integrated Building Design	
59. HVAC Security	
60. Ultraviolet Air and Surface Treatment	
61. Smart Building Systems	
62. Moisture Management in Buildings	
63. Codes and Standard	

Description 2018 ASHRAE Handbook – Refrigeration

CHAPTER	نام فصل
1. Halocarbon Refrigeration Systems	
2. Ammonia Refrigeration Systems	
3. Carbon Dioxide Refrigeration Systems	
4. Liquid Overfeed Systems	
5. Component Balancing in Refrigeration Systems	
6. Refrigerant System Chemistry	
7. Control of Moisture and Other Contaminants in Refrigerant Systems	
8. Equipment and System Dehydrating, Charging, and Testing	
9. Refrigerant Containment, Recovery, Recycling, and Reclamation	
10. Insulation Systems for Refrigerant Piping	
11. Refrigerant Control Devices	
12. Lubricants in Refrigerant Systems	
13. Secondary Coolants in Refrigeration Systems	
14. Forced-Circulation Air Coolers	
15. Retail Food Store Refrigeration and Equipment	
16. Food Service and General Commercial Refrigeration Equipment	
17. Household Refrigerators and Freezers	
18. Absorption Equipment	
19. Thermal Properties of Foods	
20. Cooling and Freezing Times of Foods	

21. Commodity Storage Requirements	
22. Food Microbiology and Refrigeration	
23. Refrigerated-Facility Design	
24. Refrigerated-Facility Loads	
25. Cargo Containers, Rail Cars, Trailers, and Trucks	
26. Marine Refrigeration	
27. Air Transport	
28. Methods of Precooling Fruits, Vegetables and Cut Flowers	
29. Industrial Food-Freezing Systems	
30. Meat Products	
31. Poultry Products	
32. Fishery Products	
33. Dairy Products	
34. Eggs and Egg Products	
35. Deciduous Tree and Vine Fruit	
36. Citrus Fruit, Bananas, and Subtropical Fruit	
37. Vegetables	
38. Fruit Juice Concentrates and Chilled Juice Products	
39. Beverages	
40. Processed, Precooked, and Prepared Foods	
41. Bakery Products	
42. Chocolates, Candies, Nuts, Dried Fruits, and Dried Vegetables	

43. Ice Manufacture	
44. Ice Rinks	
45. Concrete Dams and Subsurface Soils	
46. Refrigeration in the Chemical Industry	
47. Cryogenics	
48. Ultralow-Temperature Refrigeration	
49. Biomedical Applications of Cryogenic Refrigeration	
50. Terminology of Refrigeration	

Classwork

متن زیر بخشی از فصل چهل و هفت کتاب
ASHRAE Handbook HVAC Systems and Equipment 2016 با نام VALVES و سایر
هندبوک‌های لوله‌کشی ASPE است. با کمک هنرآموز محترم و با واژه نامه تخصصی این بخش را ترجمه
کنید:

Valves & Hose Bibs

Valves make it possible to shut off water or control of water at any point in the supply system.

Match each item

Globe valve	Strainer valve	Hose bib	Gate valve	Check valve	Safety valve	Plug valve	Float valve	Pressure reducing valve	Ball valve	Air vent valve	Butterfly valve
-------------	----------------	----------	------------	-------------	--------------	------------	-------------	-------------------------	------------	----------------	-----------------

a. is designed to be fully opened or closed.

b. is a **non-return valve**

c. is a type of valve used for regulating or controlling flow in a pipeline.

d. have one or more hollow passageways going sideways through the plug,.

e. is a valve controlling the release of a liquid or gas. spigot or faucet that is threaded to accept a hose.

f. is a device that removes particles from a given liquid or gas.

g. is a valve automatically releases a substance from a boiler, pressure vessel, or other system, when the pressure or temperature exceeds preset limits.

h. is a control valve that reduces the input pressure of a fluid to a desired value at its output.


i. is a form of quarter-turn valve which uses a hollow ball.

j. **is used to control fluid level in water tanks**, such as those found in flush tank.

k. is from a family of valves called **quarter-turn valves**. In operation, the valve is fully open or closed when the disc is rotated a quarter turn.

l. is a safety device that discharges air at the water supply piping in order to avoid air related problems in the water piping systems.

Look at the pictures and name the valves with reason.

مقررات (Regulation)

به مجموعه قانون‌ها، تصویب نامه‌ها، آیین نامه‌ها، بخشنامه‌ها و هر آنچه که توسط نهادهای حکومتی یک کشور صادر شده و ضمانت اجرایی داشته باشد، مقررات گویند.

در امور فنی بیشتر مقررات را با عنوان کد (CODE) می‌شناسند و همان‌گونه که از تعریف آن مشخص است استاندارد به خودی خود الزام‌آور نیست ولی کد یا آیین‌نامه الزام‌آور است. استاندارد زمانی الزام پیدا می‌کند که توسط نهادهای حکومتی یا کارفرما الزام‌آور شود.



تصویر ۳- دو کد الزام‌آور در صنعت تأسیسات

RESEARCH

چند کد در جدول زیر آورده شده است، نهادهایی که این کدها را ارائه داده است مشخص کنید و کاربرد هر کد را نیز بنویسید. جدول را همانند نمونه تکمیل و دست کم نام سه کد دیگر را به جدول اضافه کنید:

CODE		نهاد ارائه دهنده	کاربرد
مبحث‌های مقررات ملی ساختمان ایران	چهاردهم	وزارت راه و شهرسازی	تأسیسات مکانیکی ساختمان
	شانزدهم		
	هفدهم		
	نوزدهم		
	بیست و دوم		
نشریات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور	۱۲۸	سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور	مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان
	۴۲۳		
	۵۱۷		
	۴۶۱		
	۴۶۰		
	۲۷۱		
	۱۳۸		
	۲۴۱		
	۳۹		
	۲۷		

با توجه به جدول صفحه بعد که از مبحث چهاردهم مقررات ملی ساختمان ایران برای انتخاب لوله‌های ترموپلاست استخراج شده است می‌توانید تفاوت بین کد و استاندارد را بررسی کنید.

گفت‌وگوی
کلاسی



جدول ۱- بخشی از مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان
(جدول ۱۴-۱۰-۳- انتخاب لوله ترموپلاستیک تک لایه و چندلایه برای تأسیسات مکانیکی ساختمان)

استاندارد ANSI/ASTM	استاندارد اروپایی	استاندارد ISO	استاندارد ملی	نوع لوله	تعداد لایه
F876	BS 7291-3	15875-	13205-	PEX	تک لایه
F877	DIN 16892, 16893	1,2,3,5	1,2,3,5		
F2769	DIN 16833, 16834	22391-	13252-	PE-RT Type 2	تک لایه
F2623		1,2,3,5	1,2,3,5		
F1281	DIN 16836, 16837	21003-	12753-	PEX/AL/PEX	چندلایه*
F1335		1,2,3,5	1,2,3,5		
F1282	DIN 16836, 16837	21003-	12753-	PE-RT/AL/ PE-RT Type 2	چندلایه*
F1335		1,2,3,5	1,2,3,5		

* ضریب اطمینان این لوله‌ها باید حداقل ۱/۰۵ باشد.

دستینه (HANDBOOK)

دستینه یا دست‌نامه نوعی کتاب مرجع (reference work or reference book) یا مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها است. علت نام‌گذاری آن به هندبوک این بوده است که یک کتاب دستی همراه باشد ولی در تعریف آکسفورد به هر کتابی که دارای ویژگی‌های نام‌برده باشد دستینه گویند.

۱ همان‌طور که گفته شد یکی از هندبوک‌های مورد تأیید برای رشته تأسیسات مکانیکی هندبوک اشری می‌باشد، چند هندبوک دیگر در جدول زیر آورده شده است. کاربرد هر کدام را مشخص کنید.

کار کلاسی



HANDBOOK NAME	Author's	کاربرد
Handbook of Air Conditioning System Design	Carrier	
HANDBOOK OF AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION	Shan K. Wang	
HVAC Systems Design Handbook	Haines ,Myers	

Handbook on Plumbing Installation for Buildings		Water Supplies Department	
HVAC Pump Handbook		James B. Rishel	
Handbook of Heating, Ventilation and Air Conditioning for Design and Implementation		ALI VEDAVARZ SUNIL KUMAR IQBAL HUSSAIN	
INTERNATIONAL PLUMBING CODES HANDBOOK		R. Dodge Woodson	
Plumbing Engineering Design Handbook	Volume1-Fundamentals of Plumbing Engineering	American Society of Plumbing Engineers (ASPE)	
	Volume2-Plumbing Systems		
	Volume3-Special Plumbing Systems		
	Volume4-Plumbing Components and Equipment		
Boiler operator's handbook		Heselton, Kenneth E	

۲ همان طور که گفته شد یکی از هندبوک‌های مورد تأیید برای رشته تأسیسات مکانیکی هندبوک کریر است، در جدول زیر نام بخش‌های یک تا دوازده آن آورده شده است. همانند نمونه جدول را تکمیل نمایید.

PART No.	PART NAME	نام بخش
1	HVAC Load Estimating	برآورد بار HVAC
2	Air Distribution	
3	Piping Design	
4	Refrigerant-Brines-Oils	
5	Water Conditioning	
6	Air Handling Equipment	
7	Refrigeration Equipment	

PART No.	PART NAME	نام بخش
8	Auxiliary Equipment	
9	Systems Applications	
10	All Air Systems	
11	All Water System	
12	Water and DX System	

در این قسمت بخشی از تهویه مطبوع ساختمانی برگرفته از هندبوک‌های معتبر را با هم مرور می‌نماییم:

Common HVAC (Heating, Ventilation and air conditioning) System Types

Match the words (1-20) with their meanings.

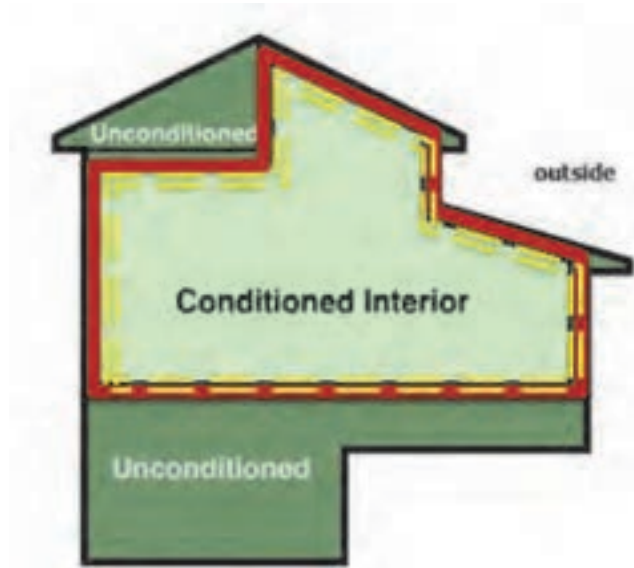
- 1_ Refrigeration 2_ air conditioning 3_ human comfort conditions 4_ heating
 5_ Compressor 6_ pump 7_ evaporator 8_ cooling load 9_ heating load 10_ heating loss
 11_ boiler 12_ centigrade 13_ roof 14_ ceil 15_ ventilation 16_ wall 17_ window 18_ Door
 19_ air cooled condenser 20_ basement 21_ floor 22_ operate 23_ Temperature 24_ capacity

گرمايش	ديوار	تعويض هوا	كمپرسور	بار سرمايي	زيرزمين
سانتي گراد	بام	سقف	پنجره	ديوار	كندانسرها خنك
تهويه مطبوع	بار گرمایی	در	ديگ	كف	عملکرد
شرایط آسایش	پمپ	اپراتور	اتلاف گرمایی	ظرفیت	دما

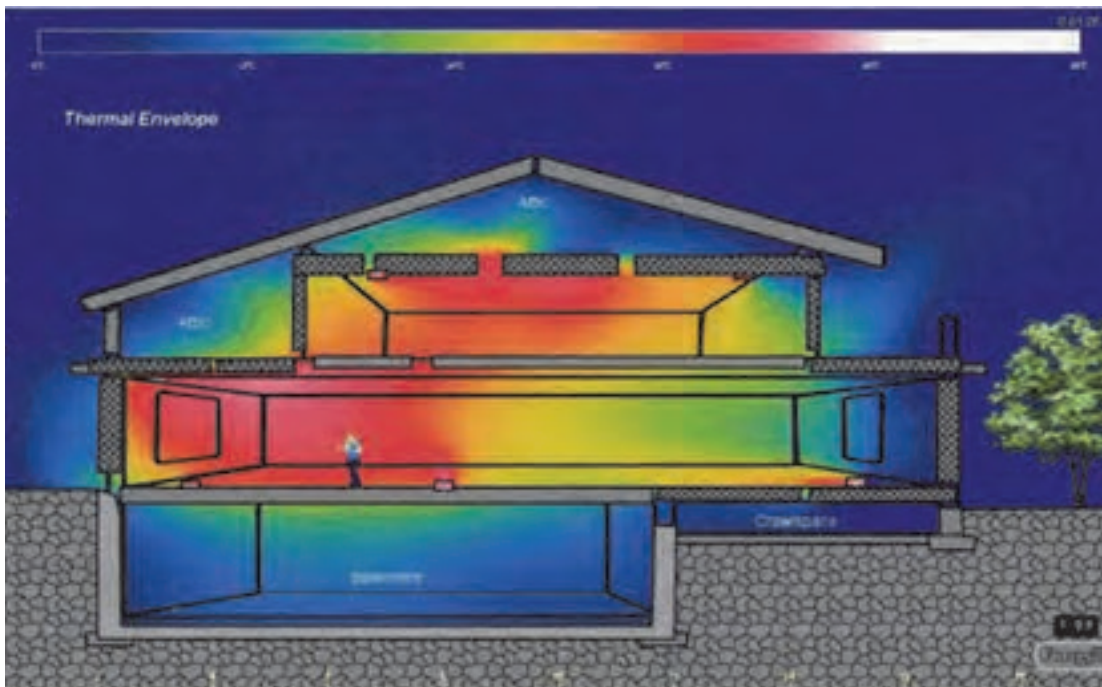
THE BUILDING ENVELOPE (پوسته ساختمان)

Building Thermal Envelope

- 1 Continuous Air Barrier (Pressure Boundary)
- 2 Complete Insulation Coverage (Thermal Boundary)

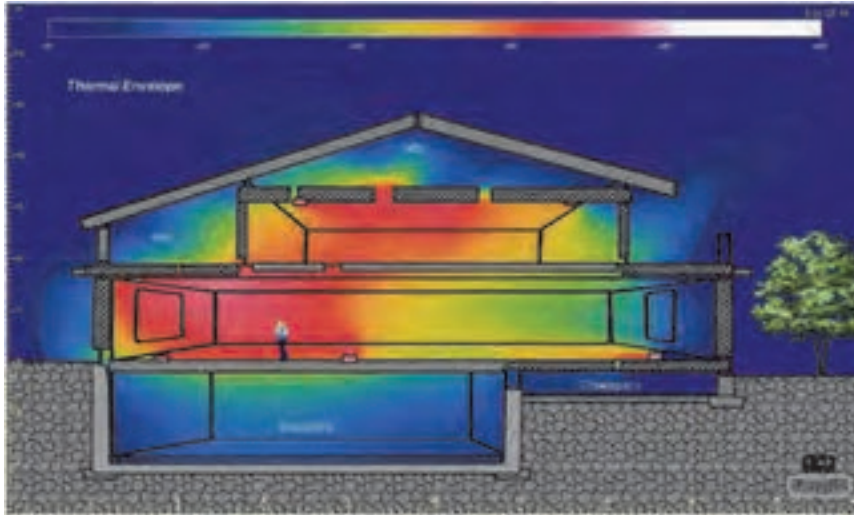


Thermal and Pressure Boundaries Make up the Building Envelope



HVAC effectiveness is affected by other building components!

Houses are system



HVAC effectiveness is affected by other building components!

Heating Loads vs. Cooling Loads

Heat Gain (Summer) vs. Heat Loss (Winter)

<p>Heat Gains</p> <ul style="list-style-type: none"> Solar thru windows/walls Summer transfer/infiltration Internal Electric Use, Lighting Body Heat 	<p>Heat Loss</p> <ul style="list-style-type: none"> Air Leaks (Infiltration) Transfer (conduction & radiant) through Walls Roofs Floor Windows
--	---



Difference supplied by Heater or Air Conditioner

■ How old is air conditioning?

A windtower (wind catcher) (Persian: بادگیر *bâdgir*: *bâd* «wind+*gir* «catcher») is a traditional Persian architectural element to create natural ventilation in buildings. Windcatchers come in various designs: uni-directional, bi-directional, and multi-directional.



An ab anbar (water reservoir) with double domes and windcatchers (openings near the top of the towers) in the central desert city of Yazd, Iran

Common type of HVAC

- 1 All Air System
- 2 Air & Water System
- 3 All Water System
- 4 Direct Expansion Coil (DX-Coil)

راهنماها (MANUAL & GUIDE)

کتابچه یا دفترچه راهنما یک نوع دستورالعمل در رابطه با یک موضوع خاص است که ممکن است در رابطه با یک کالا و یا توضیح چگونگی کارکرد یک محصول باشد که به طور معمول توسط یک شرکت یا گروه تدوین شده است. در این کتابچه جزئیات آنچه که برای هر گروه از افراد مبتدی تا متخصص لازم است آورده می شود. هر دو اصطلاح کتابچه راهنما (manual) و راهنما (guide) به طور معمول به یک سند اشاره دارد که هدف اصلی آن ارائه اطلاعات یا دستورالعمل است. به طور کلی انتظار می رود که راهنما نسبت به مانوال کوتاه تر و مختصرتر باشد و انتظار می رود که یک کتابچه راهنمای جامع تر از راهنما ارائه شود. با این حال، در عمل ممکن است از هر دو اصطلاح به یک مفهوم اغلب استفاده شود.

در جدول زیر عنوان‌های مترادفی که برای این دو وجود دارد و چند نمونه از هر خانواده آورده شده است:

Manual	Guide
Handbook, textbook, workbook, guide-book, guide, reference book, etc.	Catalog, directory, guidebook, handbook, manual, key, reference key, etc.
Owner Manual - Instruction manual Set up manual - Training manual	Guidebook - User Guide - Catalogue



تصویر ۴- نمونه کتابچه راهنما

- شما می‌خواهید نرم‌افزار آفیس را روی رایانه خود نصب نمایید. بعد از تهیه نرم‌افزار چه کار می‌کنید؟
 - شما می‌خواهید یک دستگاه یخچال خریداری کنید، چه کار می‌کنید؟
 - شما می‌خواهید یک دستگاه سختی‌گیر را نصب نمایید. چه کار می‌کنید؟
- پاسخ به پرسش‌های بالا اهمیت داشتن کتابچه راهنما در زندگی روزمره را مشخص می‌کند.

گفت‌وگوی کلاسی



دسته‌بندی کتابچه راهنما (Classifications of Manual)

بسته به نوع صنعت یا هدف، انواع کتابچه‌های راهنما وجود دارد و شما با توجه به کاری که می‌خواهید انجام دهید قبل از هر اقدام باید دنبال راهنمای آن باشید.

۱ **کارنما (catalogue or catalog):** کارنما، کاتالوگ، بروشور یا کالانما به فهرست اقلام یک مؤسسه گویند که به صورت سیستماتیک (برای مثال به ترتیب حروف الفبا یا به ترتیب ظرفیت دستگاه‌ها) برای فروش محصول یا خدمات مرتب شده‌اند.

۲ **راهنمای محصول (Product Manual):** این یک کتابچه راهنمای کاربر است که (Instruction Manual) نیز نامیده می‌شود و به کاربران دستور می‌دهد که چگونه از محصول استفاده کنند.

۳ **راهنمای نصب (installation manual):** این راهنمای نحوه راه‌اندازی یا نصب محصول است.

۴ **راهنمای نگهداری و تعمیر (Maintenance Manual):** این راهنما برای متخصصین نگهداری و تعمیر تهیه شده است. بسته به اینکه دستگاه به چه شکل باشد ممکن است در دو راهنمای جداگانه تعمیر (Repair Manual) و خدمات (service manual) آورده شود.

۵ **راهنمای عیب‌یابی (Troubleshoot Manual):** نوعی از کتابچه راهنمای استفاده شده برای عیب‌یابی قطعات محصول است.

۶ **دفترچه راهنما (User Manuals):** یک نوع از کتابچه راهنما است که برای افراد مختلف تدوین شده

است که این افراد ممکن است شامل مدیران، پرسنل نگهداری و تعمیر، مبتدیان و دانش‌آموزان باشند.
۷ راهنمای بازرسی (inspection manual): همان‌طور که از نام آن مشخص است برای بازرسی از این نوع راهنما استفاده می‌شود.

۸ راهنمای عملیات (Operations Manual): این کتابچه راهنمای عملیات شرکت یا کسب‌وکار است. این مجموعه‌ای از استانداردها و رویه‌ها برای عملیات، استانداردهای کاری و سیاست‌های شرکت است.

۹ راهنمای مدیریت بحران (Crisis Management Manual): راهنمای نحوه پاسخ به بحران مانند زمین‌لرزه، آتش‌سوزی، طوفان، سونامی، یا خشونت در محل کار.

۱۰ راهنمای حسابرسی (Audit Manual): این نوع کتابچه راهنما، راهنمای نحوه انجام یا ایجاد گزارش‌های مالی در رابطه با حسابداری و حسابرسی است.

تصویرهای زیر برگرفته از چند صفحه از راهنمای نصب (installation manual) یک دستگاه کولرگازی است. ترجمه فارسی آن را بنویسید.

کار کلاسی



Air Conditioner Installation Manual	
CONTENTS	
Safety Precautions	4
Installation of Indoor, Outdoor unit	7
The indoor unit installation	10
Remote controller installation	13
Wiring connection	16
Flaring Work and Connection of Piping	20
Installation to decorative panel.....	23
Indoor unit drain piping	25
Test running	29
Leakage test and Evacuation	32

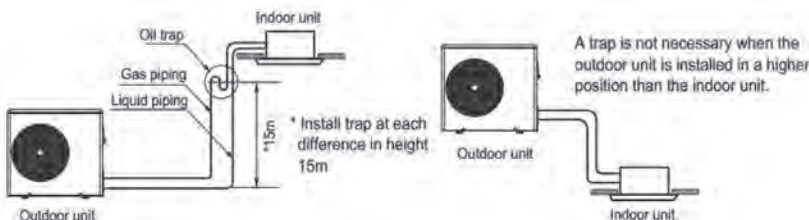
ENGLISH

Installation of Indoor, Outdoor Unit

3. Piping length and the elevation

Capacity	Pipe Size Unit : mm(inch)		Length A Unit : m(ft)		Elevation B Unit : m(ft)		*Additional refrigerant Unit : g/m(oz/ft)
	Gas	Liquid	Standard	Max.	Standard	Max.	
24k Btu/h	15.88(5/8)	9.5(3/8)	7.5(25)	50(164) cassette type	5(16)	30(98) cassette type	35(0.38)
				30(98) Floor standing type		20(66) Floor standing type	

ENGLISH



CAUTION:

- Rated performance for refrigerant line length of:7.5m(25ft)
- Capacity is based on standard length and maximum allowance length is on the basis of reliability.
- Improper refrigerant charge may result in abnormal cycle.

تصویر ۶- بخشی از روش نصب برگرفته از یک کتابچه راهنما

تصویرهای زیر برگرفته از چند صفحه از راهنمای (Operation and Maintenance Manual Centrifugal Pumps) یک دستگاه پمپ است. ترجمه فارسی آن را بنویسید.

کار کلاسی



Troubleshooting

PROBLEM	POSSIBLE CAUSE	SUGGESTED ACTION
Not Enough Liquid Delivered	Pump not primed.	Prime pump. Install a priming system if possible.
	Suction or discharge plugged or closed.	Open suction. If plugged shutdown pump and remove blockage.
	Air leak in supply or at seal area.	Check system for air leaks and repair as necessary. Replace seals if required.
	Wrong direction of rotation.	Adjust motor electrical wiring to correct rotation.
	Discharge head too high.	Lower discharge head requirement.
	Suction lift too high.	Lower pump in system until the pump is easily supplied with material.
	Speed too slow (low voltage, wrong frequency, wrong motor).	Adjust voltage and frequency. Change motor if necessary.
	Excessive air in material.	Adjust system to remove excess air from material before it reaches the pump.
	Insufficient NPSH (Net Positive Suction Head) available.	Adjust system to provide correct NPSH.

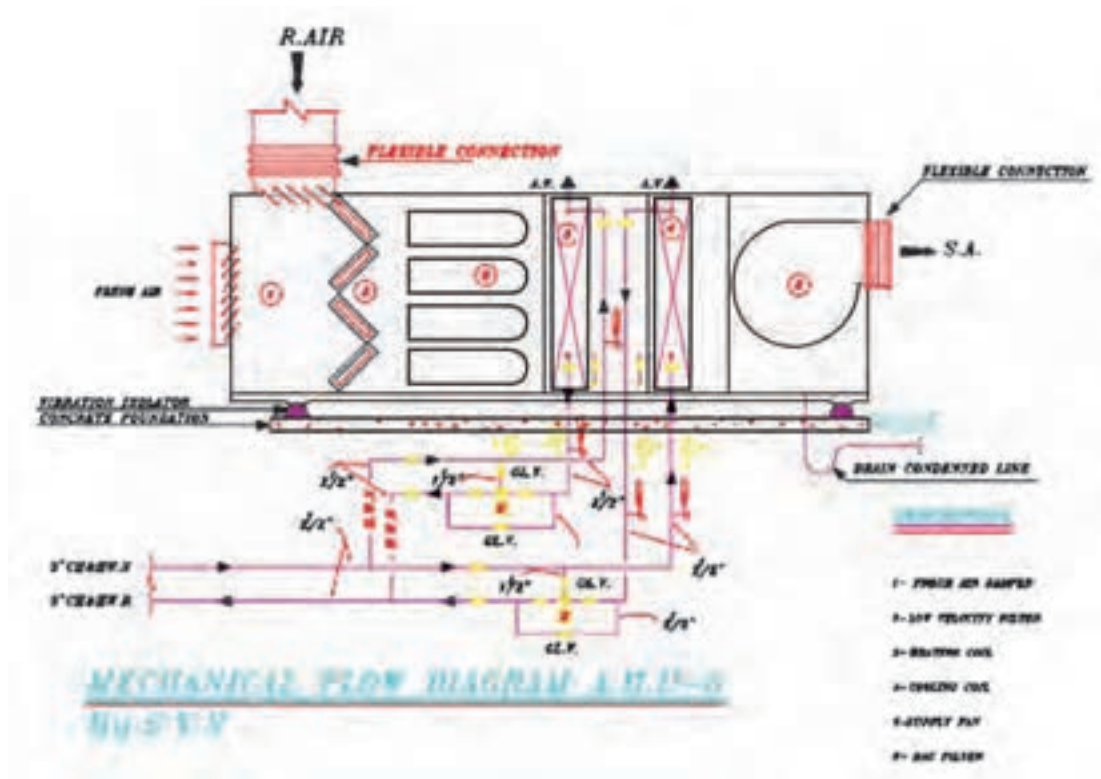
تصویر ۸- بخشی از روش عیب یابی برگرفته از یک کتابچه راهنما

با توجه به جدول مشخصات فنی ارائه شده از یک دفترچه راهنمای سازنده چیلر تراکمی هوا خنک ترجمه قسمت‌های مختلف را در جدول بیاورید.

CHILLER SPECIFICATIONS												
REFRIGERANT	UNIT No.	QTY	SERIAL No.	TYPE	CAPACITY TONS	COMPRESSOR		EVAPORATOR		CONDENSER		REVISIONS
						NO.	TYPE	NO.	TYPE	NO.	TYPE	
REFRIGERANT: R22	UNIT No. CH-1	2	1	SCROLL	11.2	1	SCROLL	1	SCROLL	1	SCROLL	1
QTY: 2	CH-1	2	1	SCROLL	11.2	1	SCROLL	1	SCROLL	1	SCROLL	1
SERIAL No. CH-1	CH-1	2	1	SCROLL	11.2	1	SCROLL	1	SCROLL	1	SCROLL	1

مشخصات فنی چیلر تراکمی											
ردیف	شرح	واحد	مقدار	توضیحات							
1	تعداد چیلر	عدد	2								
2	سازنده چیلر	نام									
3	نوع چیلر	نوع									
4	ظرفیت چیلر	طن	11.2								
5	نوع کمپرسور	نوع	SCROLL								
6	تعداد کمپرسور	عدد	1								
7	نوع اواپراتور	نوع	SCROLL								
8	تعداد اواپراتور	عدد	1								
9	نوع کندانسور	نوع	SCROLL								
10	تعداد کندانسور	عدد	1								
11	نوع مبرد	نوع	R22								
12	نوع مبرد	نوع	R22								

با توجه به نقشه ارتباطی هواساز ارائه شده توسط یک سازنده، قسمت‌های مختلف هواساز را شرح و ترجمه نمایید. (روش کنترل دبی آب گذرنده از کویل‌ها به چه صورت است؟)



۱	۲	۳	۴	۵	۶

- ۱ نرم‌افزار Pipedata یا Piping Engineering را روی رایانه یا تلفن همراه خود نصب نمایید و در یک صفحه بنویسید که از این نرم‌افزارها چه موضوعاتی را می‌توان استخراج کرد؟
- ۲ بروشور تأسیسات مکانیکی یک شرکت را دانلود و در کلاس توضیح دهید که این کاتالوگ شامل چه بخش‌هایی است و چه ویژگی‌هایی از محصول در کاتالوگ آمده است؟
- ۳ راهنمای انگلیسی یک دستگاه تأسیسات مکانیکی را دانلود کرده و پس از تأیید هنرآموز محترم خود آن را ترجمه نمایید.

پژوهش کنید



What is Technical Terminology?

اصطلاحات فنی چیست؟

در فرهنگ لغت ناظم الاطباءی کرمانی عبارت است: اصطلاح، الفاظ متداوله مابین اهل هر علم و صنعت است مانند: اصطلاحات سیاسی، اصطلاحات شرعی، اصطلاحات صنعتی، اصطلاحات طبی، اصطلاحات علمی، اصطلاحات نظامی و...

در جدول زیر چند واژه یا حرف آمده است. معادل آن در رشته تأسیسات مکانیکی چیست؟

Terms	Definitions
K (۲)	۱- کیلوگرم
k ()	۲- کلوین
cfm ()	۳- دبی هوا (فوت مکعب بر دقیقه)
PLUMBING ()	۴- سرب کاری ۵- لوله کشی

همان طور که از جدول مشخص است ممکن است یک حرف یا واژه در علوم مختلف معنی متفاوت بدهد. به همین علت قبل از ورود به هر مبحث باید اصطلاحات آن موضوع را بشناسیم تا بین کسانی که در رابطه با آن کار درگیر هستند زبان و فهم مشترکی ایجاد شود. برای مثال استاندارد اشری یک ترمینولوژی دارد که در حدود ۲۵۰ صفحه است و بیشتر واژه‌های رایج در تأسیسات مکانیکی و معنی آنها را می‌توان در آن یافت. در تصویر زیر چند خط نخست این واژه‌نامه آمده است.

گفت‌وگوی
کلاسی



ASHRAE Terminology of Heating, Ventilating, Air Conditioning, and Refrigeration

Terms and Definitions

abbreviation

shortened or contracted form of a word or phrase, used to represent the whole.

absorbate

that substance absorbed by an absorbent.

absorbent

material which, due to an affinity, extracts one or more substances from a liquid or gaseous medium with which it is in contact and which changes physically or chemically, or both, during the process. Calcium chloride is an example of a solid absorbent, while solutions of lithium chloride, lithium bromide, and the ethylene glycols are examples of liquid absorbents.

absorber

1. device containing fluid, or other material, for absorbing refrigerant vapor or other vapors.
2. chill factor part of the solar collector receiving the incident radiation energy and transforming it into thermal energy. It may possess a surface through which energy is transmitted to the transfer fluid; however, the transfer fluid itself can be the absorber.

تصویر ۸- ابتدای اصطلاحات اشری

یا در ابتدای هندبوک لوله کشی مانند تصویر زیر واژه‌های رایج در این صنعت و معنی آنها آمده است:

16

ASPE Plumbing Engineering Design Handbook—Volume 1

PLUMBING TERMINOLOGY⁴

Abrasion The withstanding of any material to rubbing, scratching, or wearing away.

Absolute pressure The total pressure equal to that measured from an absolute vacuum. It equals the sum of gauge pressure plus barometric atmospheric pressure. It is expressed in pounds per square inch (psia) or kilopascals per square meter (kPa/m²).

Absolute temperature Temperature measured from absolute zero.

Absolute zero This is the point at which any substance has no molecular motion and no heat. It is equivalent to -459.72°F or -273.18°C.

Adsorption The surface retention or adhesion of a gas on the surface of a solid.

Administrative authority Also called the authority having jurisdiction, the individual official, board, department, entity, or agency established and authorized by a state, country, city, or other political subdivision created by law to administer and enforce the provisions of a particular code as adapted or amended.

Aeration An artificial method of bringing a liquid and air into direct contact with one another.

Aerobic Living or active only in the presence of free oxygen.

Aerosol A small vapor particle suspended in air.

تصویر ۹- ابتدای اصطلاحات هندبوک لوله کشی ASPE

در بعضی از منابع ممکن است در شروع یا پایان یک فصل یک واژه‌نامه تحت عنوان Glossary آورده شود.

کار کلاسی



بخشی از واژه‌نامه انتهای فصل هفتم هندبوک لوله کشی ASPE با عنوان:

Energy and Resource Conservation in Plumbing Systems

که در زیر آمده است را ترجمه کنید:

GLOSSARY

British thermal unit (Btu)

A heat unit equal to the amount of heat required to raise 1 pound of water 1 degree Fahrenheit.

.....

.....

Coefficient of performance (COP)

The ratio of the rate of heat removal to the rate of energy input, in consistent units, generally relating to a refrigeration system under designated operating conditions.

.....

.....

Condenser

A heat exchanger that removes heat from a vapor, changing it to its liquid state.

.....
.....
Delta T (ΔT)

Temperature differential.
.....
.....

Domestic water heating

Supply of hot water for domestic or commercial purposes other than comfort heating.
.....
.....

Energy

The force required for doing work.
.....
.....

Solar energy source

Source of chemical, thermal, or electrical energy derived from the conversion of incident solar radiation.
.....
.....

نمادها

در هندبوک اشری همان‌طور که گفته شد یک بخش به نمادهای HVAC&R

ABBREVIATIONS AND SYMBOLS

اختصاص یافته است. از نظر خود اشری تعریف ABBREVIATIONS به شکل زیر است:

“Abbreviations are shortened forms of names and expressions used in text, drawings, and computer programs.”

در جدول‌های صفحه بعد تعدادی از نمادهای توصیه شده اشری آورده شده است، برگردان فارسی آن را بنویسید. و دست کم سه ترم دیگر به آن اضافه کنید.

پژوهش کنید






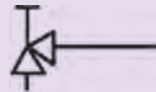
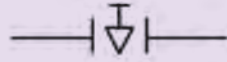

Table 1 Abbreviations for Text, Drawings, and Computer Programs

Term	Text	Drawings	برگردان
above finished floor	—	AFF	
air condition(-ing, -ed)	—	AIR COND	
air-conditioning unit(s)	—	ACU	
air-handling unit	—	AHU	
ambient	amb	AMB	
ampere	amp	AMP	
atmosphere	atm	ATM	
Celsius	°C	°C	
diameter	dia.	DIA	
diameter, inside	ID	ID	
diameter, outside	OD	OD	

GRAPHICAL SYMBOLS FOR DRAWINGS

Graphical symbols have been extracted from ANSI/ASHRAE Standard 134 -2005. Additional symbols are from current practice and extracted from ASME Standards Y32.2.3 and Y32.2.4.

Description	SYMBOLS	برگردان
High-pressure steam	— HPS —	
Low-temperature hot water supply	— HWS —	
Refrigerant discharge	— RD —	
Condenser water supply	— CWS —	

Description	SYMBOLS	برگردان
Chilled water return	___ CHWR ___	
Sanitary drain above floor or grade	___ SAN ___	
Sanitary drain below floor or grade	----- SAN -----	
Vent	-----	
Ball valve		
Butterfly valve		
Gate valve		
Gate, angle valve		
Plug valve		
Three way valve		

نمونه ارزشیابی:

- ۱ برای اجرای سیستم تهویه مطبوع یک ساختمان چهار منبع اطلاعاتی در اختیار ما قرار دارد، به کارگیری کدام منبع یا منابع برای ما الزام آور است و چرا؟ منابع را بر حسب اولویت الزامی بودن مرتب کنید.
الف) استانداردهای ASHRAE
ب) هندبوک HVAC کریر
پ) استانداردهای سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
ت) مبحث چهاردهم مقررات ملی ساختمان ایران - تأسیسات مکانیکی
ث) نشریات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
ج) نشریه ۱۲۸ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور
 - ۲ چنانچه کارفرما استاندارد مورد نیاز را در پیمان قید ننموده باشد، بهتر است بر اساس کدام استانداردها و مقررات کار را انجام داد؟
 - ۳ نام دوازده مرجع (اعم از استاندارد، کد، هندبوک و...) را که برای اجرای تأسیسات مکانیکی می توان به آنها مراجعه کرد با حدود کار آنها بیان کنید.
 - ۴ از چه طریق می توان به دریافت اطلاعات در فضای مجازی اعتماد کرد؟
 - ۵ برای نصب یک پکیج باید به کدام کتابچه راهنما مراجعه کنیم؟
الف) Catalog
ب) Troubleshoot Manual
پ) installation manual
ت) Maintenance Manual
- *چنانچه از پنج پرسش بالا به چهار پرسش پاسخ دهید می توانید به مرحله بعد راه یابید.

نمونه ارزشیابی برای دستیابی به حد قابل قبول

- ۱ تفاوت بین کد و استاندارد در چیست؟ و کدام یک برای ما الزام آور است؟ نام سه کد در زمینه تأسیسات مکانیکی در ایران را بنویسید؟
 - ۲ موضع استاندارد ASME B31 چیست؟
 - ۳ با توجه به عنوان های هندبوک های اشری و سرفصل آنها، شرح دهید که زمینه های این استاندارد چیست؟
 - ۴ بخشی از هندبوک تخصصی (اشری، کریر، ...) که هنرآموز محترم در اختیار شما قرار داده را ترجمه کرده و برداشت خود را در ارتباط آن موضوع شرح دهید.
 - ۵ یک بخش مشخص از کتابچه راهنما (نصب، نگهداری، تعمیر و...) را که هنرآموز محترم در اختیار شما قرار داده را ترجمه کرده و برداشت خود را در ارتباط آن موضوع شرح دهید.
- *دست کم باید به چهار پرسش بالا پاسخ داده باشید تا نمره قابل قبول را دریافت کنید و به مرحله بعد راه یابید.
- ۱ بخشی از هندبوک تخصصی (اشری، کریر، ...) که هنرآموز محترم در اختیار شما قرار داده را به صورت کامل ترجمه کنید.
 - ۲ بخشی از کتابچه راهنما (نصب، نگهداری، تعمیر و...) که هنرآموز محترم در اختیار شما قرار داده را به صورت کامل ترجمه کنید.
- با پاسخ درست به هر کدام از دو پرسش بالا می توانید نمره بالاتر از حد انتظار را کسب نمایید.

