



Abadis Pasargad
Clean Air Tech

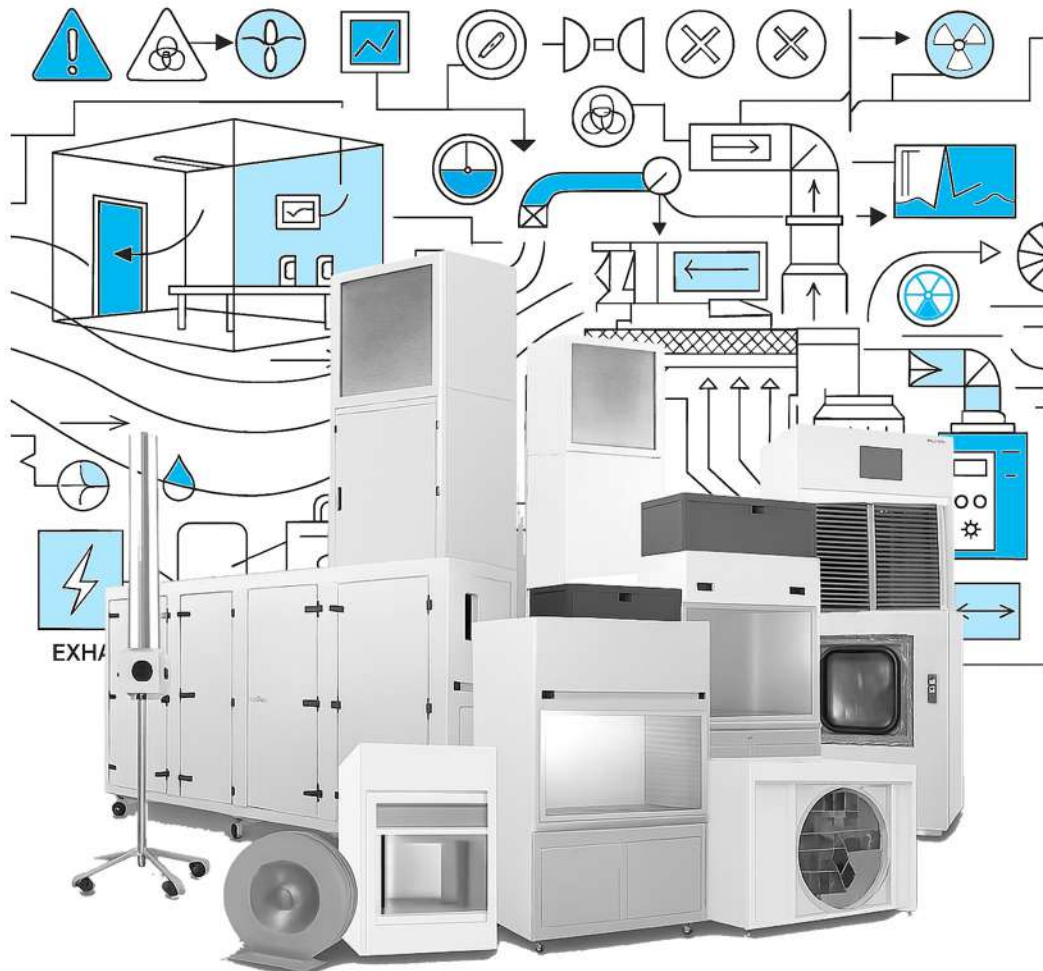
آبادیس پاسارگاد

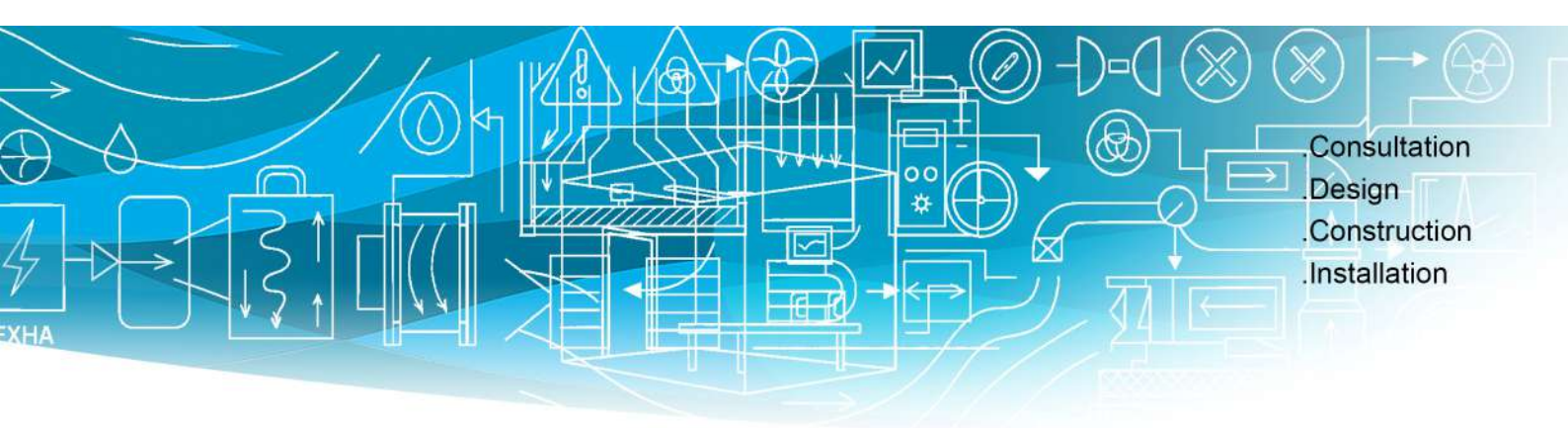
طراحی و ساخت اتاق تمیز و هواساز هایژنیک

Design , Construction , Validation



ISO 14644
CLEAN ROOM STANDARD





اتاق تمیز چیست؟

محیطی کنترل شده از نظر میزان آلودگی ذرات معلق در هواست (Clean Room) اتاق تمیز تعریف می‌شود. در این فضا، غلظت ذرات معلق ۱-۱۴۶۴۴ ISO که طبق استاندارد بین‌المللی در هوا به‌گونه‌ای کنترل می‌شود که سطح خاصی از پاکیزگی حاصل گردد.

اتاق‌های تمیز در صنایع مختلفی مانند داروسازی، الکترونیک، تولید مواد غذایی، تجهیزات پزشکی و هوا فضا کاربرد دارند. در این فضاها، علاوه بر کنترل ذرات، پارامترهایی مانند دما، رطوبت، فشار، و جریان هوا نیز باید به‌صورت دقیق تنظیم شوند.

یکی از مهم‌ترین اهداف اتاق تمیز، جلوگیری از ورود آلودگی‌های ناشی از افراد، تجهیزات، مواد اولیه و فرآیندهای تولید است. به همین دلیل، طراحی، ساخت و بهره‌برداری از این فضاها نیازمند رعایت اصول دقیق مهندسی و استانداردهای بین‌المللی است.

نیاز به اتاق تمیز

با پیشرفت روزافزون فناوری و افزایش تقاضا برای محصولات با کیفیت بالا، نیاز به اتاق‌های تمیز در صنایع حساس بیش از پیش احساس می‌شود.

این فضاها نقش کلیدی در تضمین ایمنی، کیفیت و عملکرد محصولات دارند. استفاده از اتاق تمیز باعث کاهش ضایعات، افزایش بهره‌وری، بهبود کنترل فرآیندها و صرفه‌جویی اقتصادی می‌شود.

در بسیاری از موارد، وجود اتاق تمیز شرط لازم برای دریافت مجوزهای تولید، صادرات و تاییدیه‌های بین‌المللی است. بنابراین، سرمایه‌گذاری در طراحی و اجرای اتاق‌های تمیز نه تنها یک الزام فنی، بلکه یک مزیت رقابتی برای شرکت‌ها محسوب می‌شود.



اساس استانداردهای اتاق تمیز

اتاق تمیز محیطی کنترل شده از نظر میزان آلودگی ذرات معلق در هواست. سطح پاکیزگی این فضاها بر اساس تعداد ذرات موجود در هر متر مکعب یا فوت مکعب هوا تعیین می شود.

برای طبقه بندی اتاق های تمیز ۲۰۹ Federal Standard و ۱-۱۴۶۴۴ ISO استانداردهای بین المللی مانند استفاده می شوند. این استانداردها مشخص می کنند که در هر کلاس، چه تعداد ذره با اندازه مشخص مجاز است.

تعداد ذرات ۰.۵ میکرون نباید از ۳,۵۲۰ عدد در هر متر مکعب بیشتر باشد. ۵، ISO برای مثال، در کلاس این عدد می تواند تا ۳,۵۲۰,۰۰۰ برسد ۸، ISO در حالی که در کلاس

مقایسه قطر ذرات

در پایین تصویر، سه دایره سیاه با اندازه های مختلف نشان دهنده قطر ذرات هستند:

مشخصات میکروسول: ذرات بسیار ریز با قطر حدود ۰.۱ میکرون،

ذرات با قطر حدود ۰.۳ میکرون: HEPA در فیلتر

ذرات با قطر کمتر از ۰.۱ میکرون: ULPA در فیلتر

این مقایسه به درک بهتر عملکرد فیلترها و سطح پاکیزگی

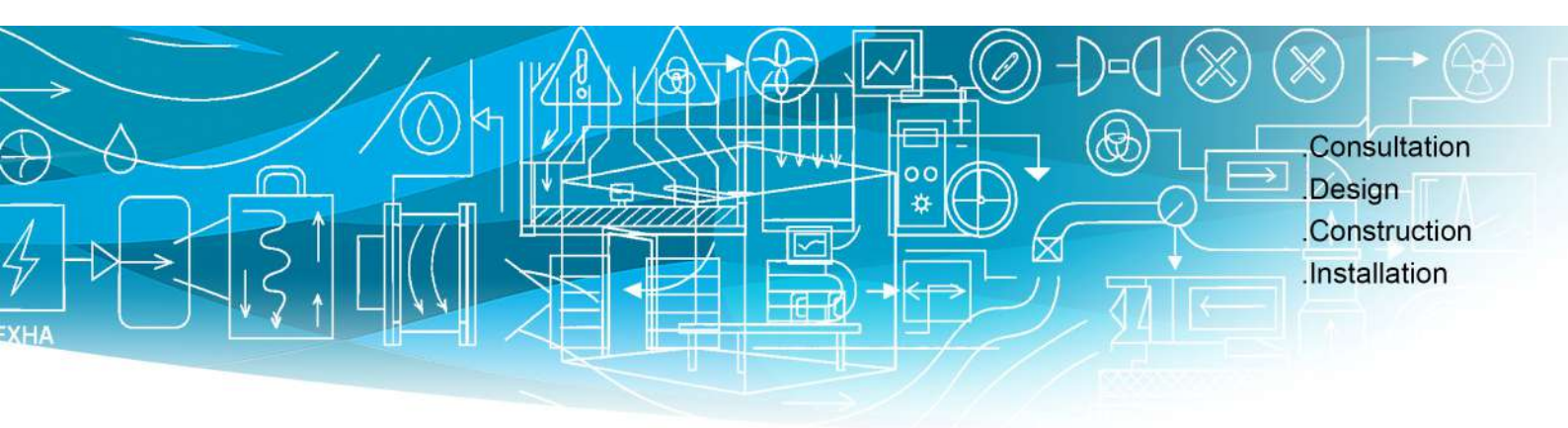
100
Human Hair
microns

50
Visible Particle
microns

<10
Airborne Particle
microns

(0-9)
HEPA Filter
micron

**RELATIVE
PARTICLE SIZES**



(Hygienic AHU)

واحد تهویه مطبوع بهداشتی شرکت آبادیس پاسارگاد برای استفاده در اتاق‌های تمیز و محیط‌هایی طراحی و تولید می‌شود که نیازمند هوای پاک، کنترل‌شده و عاری از آلودگی هستند. این دستگاه وظیفه تأمین هوای تازه، تنظیم دما، رطوبت و فشار، و همچنین فیلتراسیون ذرات معلق را بر عهده دارد.

در ساخت این واحدها از ورق‌های استنلس استیل استفاده می‌شود تا الزامات بهداشتی رعایت شده و امکان شست‌وشوی کامل در محیط‌های حساس مانند صنایع دارویی، غذایی و آزمایشگاهی فراهم گردد.

هستند که توانایی حذف ذرات بسیار ریز را ULPA و HEPA این سیستم‌ها مجهز به فیلترهای پیشرفته و هوای خروجی (Return) هوای برگشتی (Supply) دارند. همچنین قابلیت مدیریت هوای تازه در آن‌ها لحاظ شده است (Exhaust).

استفاده از پروفیل‌های ترمال بریک و عایق‌کاری مناسب در بدنه دستگاه، مانع از انتقال حرارت و اتلاف انرژی می‌شود. طراحی ماژولار این واحدها، نصب، نگهداری و تعمیرات را آسان‌تر می‌سازد.

سیستم کنترل پیشرفته به‌کاررفته در این دستگاه‌ها، امکان تنظیم دقیق پارامترهای عملکردی را فراهم کرده و موجب افزایش بهره‌وری و کاهش مصرف انرژی می‌گردد.

واحدهای تهویه مطبوع بهداشتی شرکت آبادیس پاسارگاد مطابق با استانداردهای بین‌المللی از جمله طراحی شده‌اند و توانایی تأمین شرایط مورد نیاز برای کلاس‌های مختلف اتاق تمیز ISO 14644 را دارند.





Abadis Pasargad
Clean Air Tech

واحد تهویه مطبوع صنعتی – شرکت آبادیس پاسارگاد

واحدهای تهویه مطبوع شرکت آبادیس پاسارگاد با بهره‌گیری از تکنولوژی روز دنیا و طراحی مهندسی، برای استفاده در پروژه‌های صنعتی، بیمارستانی، دارویی و فضاهای حساس تولید می‌شوند. این دستگاه‌ها با قابلیت تأمین 100٪ هوای تازه، جداسازی کامل هوای رفت و برگشت، و رعایت الزامات بهداشتی، گزینه‌ای ایده‌آل برای محیط‌های کنترل‌شده هستند.

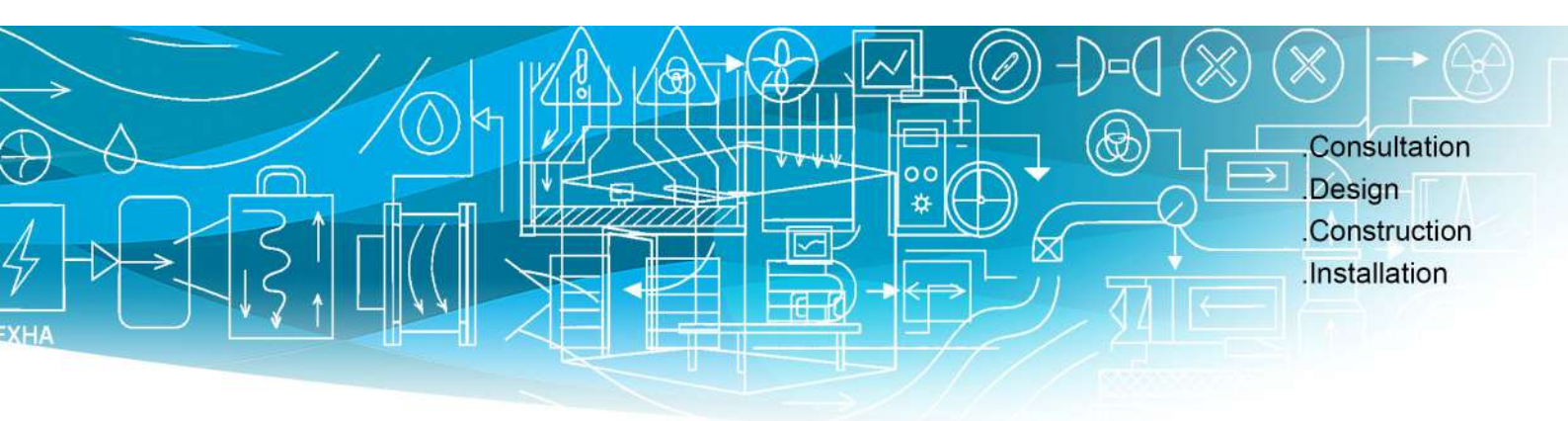
بدنه داخلی دستگاه از ورق استنلس استیل ساخته شده و مجهز به سیستم ترمال بریک جهت جلوگیری از انتقال حرارت و کاهش مصرف انرژی می‌باشد. استفاده از عایق‌های حرارتی و صوتی، عملکرد پایدار و بی‌صدا را تضمین می‌کند.

با راندمان بالا مجهز هستند که توانایی حذف ذرات بسیار ریز را دارند و مطابق ULPA و HEPA واحدها به فیلترهای در طراحی لحاظ شده (Heat Recovery) با استانداردهای بین‌المللی طراحی شده‌اند. همچنین سیستم بازیافت انرژی تا بهر دوری افزایش یابد.

انجام می‌شود که امکان شبیه‌سازی دقیق عملکرد و Optimum طراحی این دستگاه‌ها با استفاده از نرم‌افزار تخصصی بهینه‌سازی مصرف انرژی را فراهم می‌سازد.

تمامی قطعات به‌کار رفته در واحدهای تهویه مطبوع شرکت آبادیس پاسارگاد از برندهای معتبر و با کیفیت بالا انتخاب شده‌اند تا دوام، کارایی و قابلیت نگهداری آسان را تضمین کنند.





Consultation
Design
Construction
Installation

تمیز انتشار این ذرات، کنترل شده و باعث می‌شود که تولید در محیطی تمیز انجام شود. کاربرد اتاق تمیز متفاوت است. جدول ذیل نمونه‌ای از محصولات تولیدی در آن‌ها را نشان می‌دهد.

مواردی از کاربردهای اتاق تمیز

محصول	صنعت
صفحات تصویر تخت و لوله‌های آندوسکوپی، کامپیوترها	الکترونیک
تولید مدارهای تجمع که در کنترل و حافظه کامپیوتر به کار می‌رود	نیمه هادی
ژیروسکوپ‌ها، یاتاقان‌های ظریف، پخش‌کننده‌های لوهای فشرده	میکرومکانیک
لنزها، فیلم فتوگرافی، تجهیزات لیزر	اپتیک
تولید آنتیبیوتیک، مهندسی ژنتیک	بیوتکنولوژی
مواد دارویی سترون، محلول‌های سترون	داروخانه
سوپاپ قلب، سامانه‌های مجرای قلبی	تجهیزات پزشکی
تولید نوشیدنی‌ها و غذا	صنایع غذایی

جدول فوق کاربرد اتاق تمیز را به دو قسمت عمده تقسیم کرده است. در قسمت بالا صنایعی هستند که ذرات غبار در آن‌ها یک معضل است و وجود آن‌ها حتی در ابعاد میکرونی ممکن است از عملکرد محصول جلوگیری کرده یا از عمر مفید آن بکاهد. در قسمت پایین صنایع دارویی و غذایی معرفی شده‌اند. قسمت پایین جدول سازندگانی را نشان می‌دهد که نباید موجودات ذره‌بینی در آنجا باشد زیرا رشد آن‌ها ممکن است باعث عفونت‌های جسمی شود. صنایع بهداشتی نیز یکی دیگر از استفاده‌کنندگان عمده اتاق‌های تمیز هستند، زیرا موجودات ذره‌بینی یا آلودگی نباید از طریق محصولات آن‌ها به بیمار منتقل شوند. اتاق‌های عمل بیمارستانی نیز برای کاهش عفونت‌های جلدی از فناوری اتاق تمیز استفاده می‌کنند. یکی از اصلی‌ترین بهره‌برداران اتاق تمیز صنایع تولید نیمه هادی است که در آنجا پردازشگر جهت استفاده در کامپیوتر، اتومبیل و سایر ماشین‌ها تولید می‌شوند. چنین ذراتی می‌توانند یک اتصال الکتریکی ایجاد و نیمه‌هادی را تخریب کنند. برای کاهش معضلات آلودگی، نیمه‌هادی‌ها در اتاق تمیز با درجه بالایی از تمیزی ساخته می‌شوند. همچنین از این جدول چنین برداشت می‌شود که بسیاری از موارد از فناوری‌های جدید هستند و در آینده نیز موارد دیگری به این لیست اضافه خواهد شد و این امر بیانگر افزایش تقاضای قابل ملاحظه‌ای برای این نوع اتاق‌هاست.

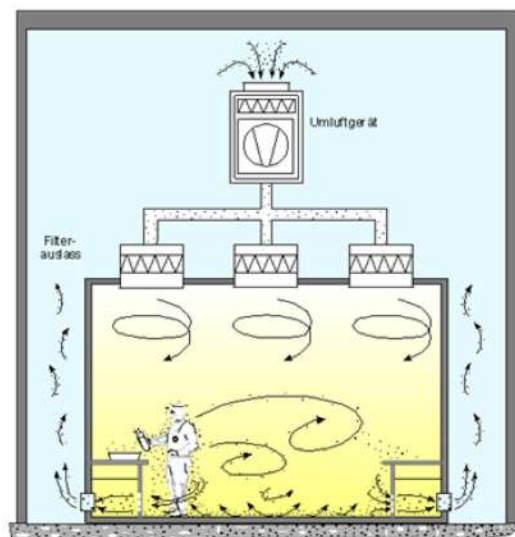
انواع اتاق‌های تمیز

از نظر جریان هوا، اتاق‌های تمیز به دو نوع عمده تقسیم می‌شوند: جریان مرسوم و جریان یک طرفه. اتاق‌های تمیز با جریان یک طرفه در ابتدا به عنوان اتاق‌های تمیز جریان آرام معرفی می‌شدند. در اتاق تمیز با جریان یک طرفه در مقایسه با نوع مرسوم، از حجم هوای خیلی بیشتری استفاده می‌شود، بنابراین درجه بهتری از تمیزی به دست می‌آید. عمده اتاق‌های تمیز به دو صورت می‌باشد که در زیر توضیحات آن ذکر می‌گردد:

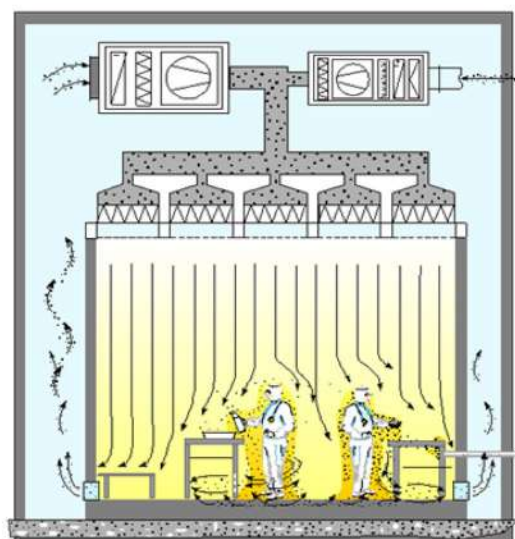
- شکل زیر اتاق باتهویه مغشوش که هوای تمیز از طریق دریچه سقفی وارد اتاق می‌شود. این هوا با هوای اتاق ترکیب شده و آلودگی را از طریق دریچه‌های خروجی در پایین دیوارها به خارج هدایت می‌کند. تعداد دفعات تعویض هوا معمولاً 20 بار در ساعت یا بیشتر است. این تعداد دفعات تعویض بسیار بیشتر از اتاق‌های معمولی مانند دفتر کار است. در این نوع اتاق تمیز، آلودگی ناشی از افراد و ماشین‌آلات توسط هوای ورودی کاهش یافته و سپس به بیرون هدایت می‌شود.

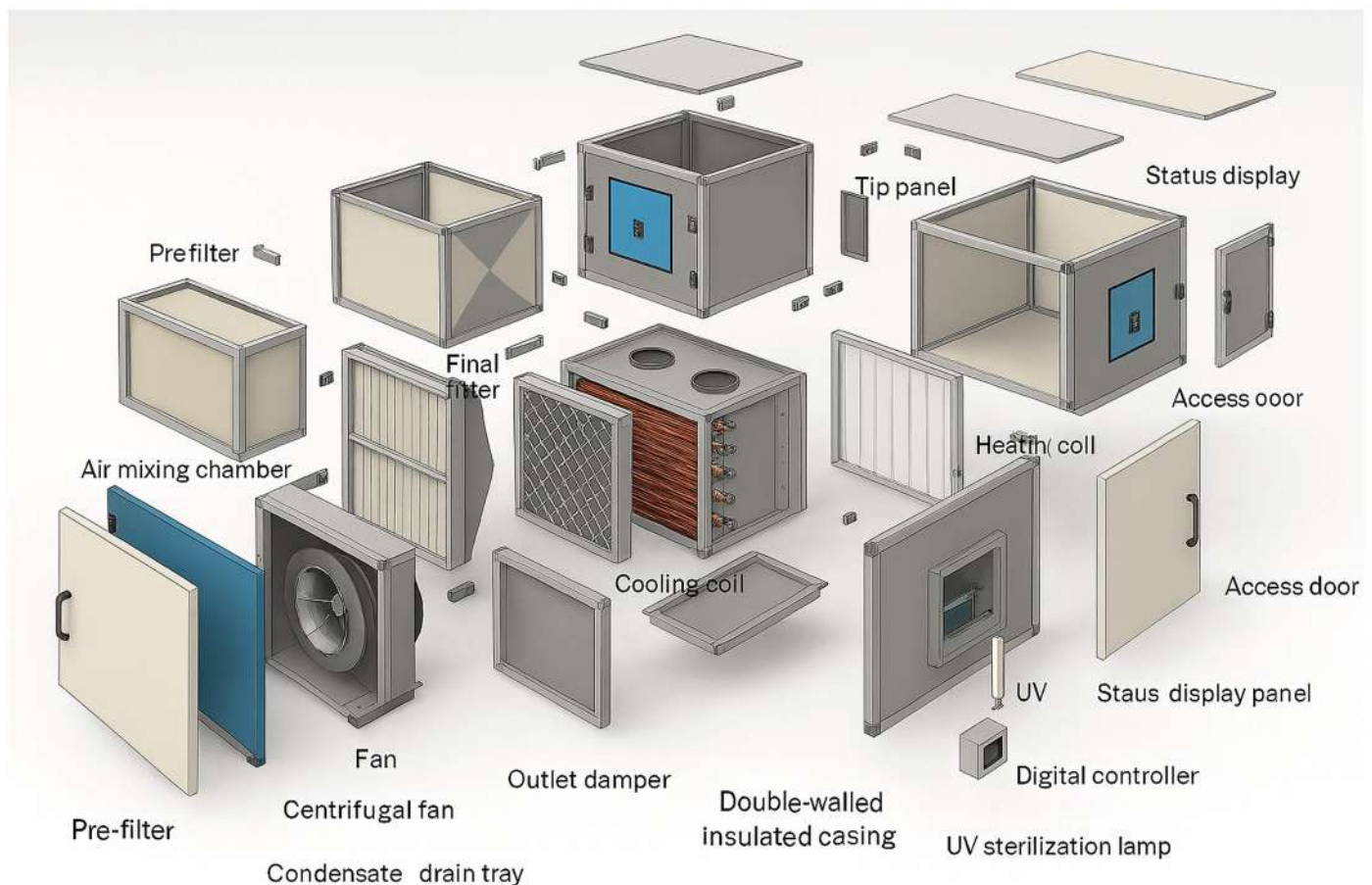
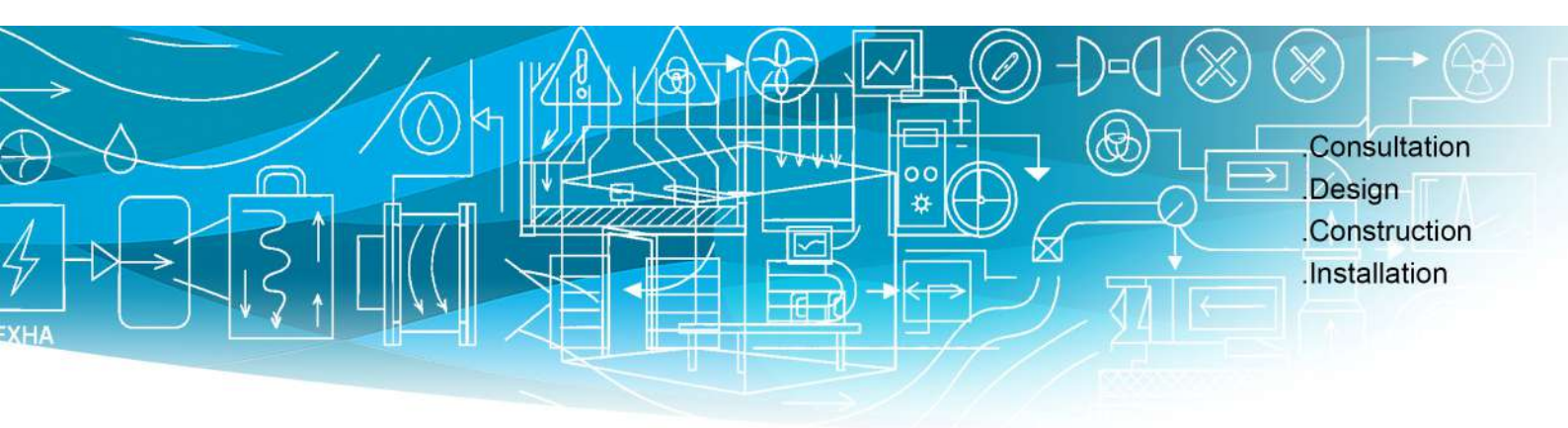


Abadis Pasargad
Clean Air Tech



• شکل زیر یک اتاق با جریان یک طرفه را نشان می‌دهد. صافی‌های بازده بالا در مسیر هوای ورودی و در سقف نصب شده‌اند (در بعضی از سامانه‌ها روی دیوار نصب می‌شوند). این نوع جاروب هوا در اتاق به روش یک طرفه با سرعت حدود 4.0m/s (80ft/min) انجام شده و از طریق کف اتاق خارج می‌شوند، لذا آلودگی در هوای معلق را از اتاق خارج می‌کنند. در این نوع سامانه، در مقایسه با اتاق تمیز با تهویه مغشوش، هوای بیشتری استفاده می‌شود، اما به خاطر جابه‌جایی هوا، آلودگی را در اطراف اتاق کاهش داده و آن را از کف جاروب می‌کند. وسایل هوای تازه مانند میزهای یک طرفه یا جداسازها نیز در اتاق‌های تمیز با جریان یک طرفه و مغشوش به کار می‌رود. این ماشین‌آلات هوای ورودی صاف شده را در هر جا که نیاز باشد افزایش می‌دهد مثلاً در محیطی که محصولات آماده آلوده شدن هستند.







Abadis Pasargad
Clean Air Tech

To Applications With Low Temperatures...

صنایع غذایی

صنایع مواد غذایی پروسه‌های بسیار پیچیده‌ای هستند، چرا که ترکیبی از شرایط هایژنیک متفاوت با دماهایی بسیار پایین یا بالا می‌باشند. هواسازها در این قبیل پروژه‌ها می‌بایست شرایط استاندارد بسیار بالایی به منظور جلوگیری از بروز پدیده میعان (Condense) و همچنین حفظ پاکیزگی لازم را فراهم آورند.

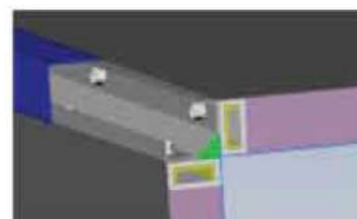


9) به منظور به حداقل رساندن تلفات انرژی، بدنه‌ها به صورت دوجداره و با عایق پلی‌یورتان یا پشم سنگ هستند.

استفاده از اجزای بسیار مقاوم در برابر نفوذ هرگونه ناخالصی به داخل دستگاه

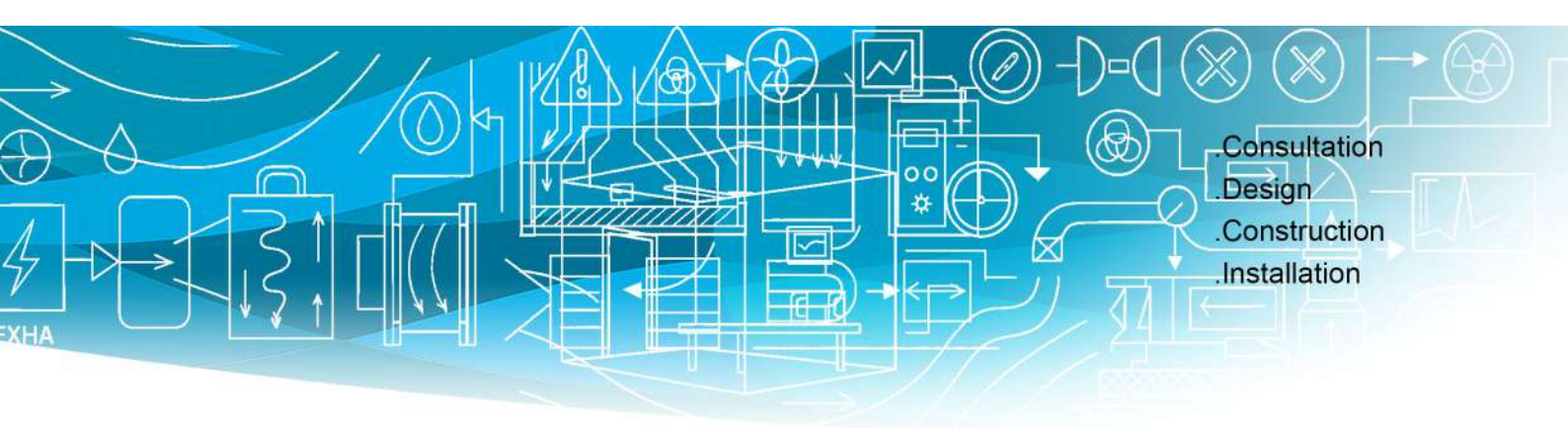
استفاده از کوئل‌ها با بهترین آلیاژ و مجهز به پوشش ضد خوردگی و ضد زنگ

طراحی کف‌ها به گونه‌ای می‌باشد که از بروز زوایای تند و تیز دانه‌ها جلوگیری به عمل آید.



Casing for low temperature applications





استاندارد ها

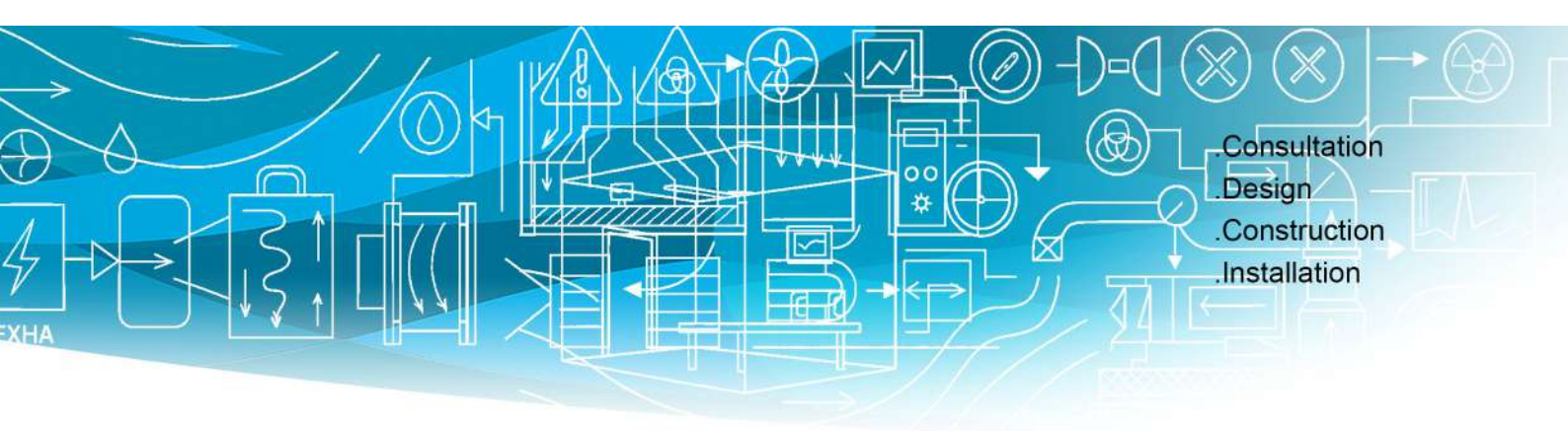
US FEDERAL Standards 209D Class Limits					
Class	maximum particles/ft ³				
	$\mu\text{m } 0.1 \leq$	$\mu\text{m } 0.2 \leq$	$\mu\text{m } 0.3 \leq$	$\mu\text{m } 0.5 \leq$	$\mu\text{m } 5 \leq$
1	35	7.5	3	1	NA
10	350	75	30	10	NA
100	NA	750	300	100	NA
1,000	NA	NA	NA	1,000	7
10,000	NA	NA	NA	10,000	70
100,000	NA	NA	NA	100,000	700

BS 5295 Environmental cleanliness classes								
Class of environmental cleanliness	Maximum permitted number of particles per m ³ (equal to, or greater than, stated size)					Maximum floor area per sampling position for cleanrooms (m ²)	Minimum pressure difference [*]	
	0.3 mm	0.5 mm	5 mm	10 mm	25 mm		Between classified areas and unclassified areas (Pa)	Between classified area and adjacent areas of lower classification (Pa)
C	100	35	0	NS	NS	10	15	10
D	1000	350	0	NS	NS	10	15	10
E	10000	3500	0	NS	NS	10	15	10
F	NS	3500	0	NS	NS	25	15	10
G	100000	35000	200	0	NS	25	15	10
H	NS	35000	200	0	NS	25	15	10
J	NS	350000	2000	450	0	25	15	10
K	NS	3500000	20000	4500	500	50	15	10
L	NS	NS	200000	4500	5000	50	10	10
M	NS	NS	NS	450 000	50 000	50	10	NA

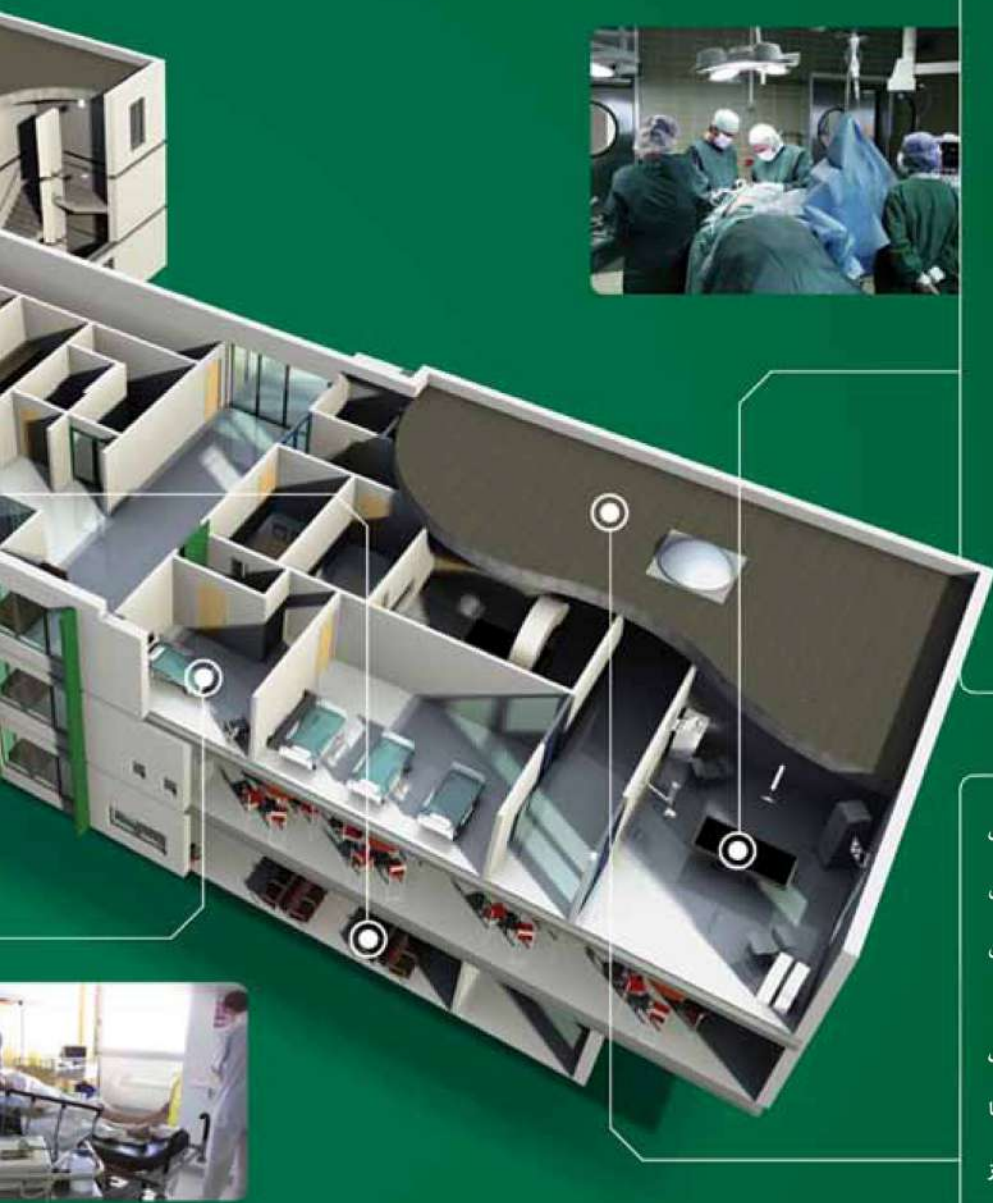
ISO 209 airborne particulate cleanliness classes for cleanrooms and clean zones						
numbers (N)	Maximum concentration limits (particles/m ³ of air) for particles equal to and larger than the considered sizes shown below					
	0.1mm	0.2mm	0.3mm	0.5mm	1mm	5.0mm
ISO 1	10	2				
ISO 2	100	24	10	4		
ISO 3	1000	237	102	35	8	
ISO 4	10000	2370	1 020	352	83	
ISO 5	100000	23700	10 200	3520	832	29
ISO 6	1000000	237000	102 000	35200	8320	293
ISO 7				352000	83200	2930
ISO 8				3520000	832000	29300
ISO 9				35200000	8320000	293000

A comparison of international standards							
Country and standard	U.S.A. 209D	U.S.A. 209E	Britain BS 5295	Australia AS 1386	France AFNOR X44101	Germany VD I.2083	ISO standard
Date of current issue	1988	1992	1989	1989	1972	1990 onwards	1997
					-	0	
	1	M1.5	C	0.035	-	1	3
	10	M2.5	D	0.35	-	2	4
	100	M3.5	E or F	3.5	4 000	3	5
	1000	M4.5	G or H	35	-	4	6
	10000	M5.5	J	350	400000	5	7
	100000	M6.5	K	3500	4000000	6	8

HEPA class	retention (total)	retention (local)
E10	> 85 %	—
E11	> 95 %	—
E12	> 99.5 %	—
H13	> 99.95 %	> 99.75 %
H14	> 99.995 %	> 99.975 %
U15	> 99.9995 %	> 99.9975 %
U16	> 99.99995 %	> 99.99975 %
U17	> 99.999995 %	> 99.9999 %



Consultation
Design
Construction
Installation



Zone 1: اتاق عمل

اتاق عمل می‌بایست بسیار تمیز و پاک باشد تا از بیمار در مقابل آلودگی‌ها محافظت گردد. تخت عمل بحرانی‌ترین محل این اتاق است. آلودگی‌ها و ذرات می‌بایست حتی از محدوده استانداردها نیز پایین‌تر باشد.

اهداف:

- کنترل آلودگی در پایین‌ترین حد با تمرکز در محل عمل
- خروج سریع هوا و گازها
- تمیز شدن سریع مابین هر عمل
- خروج سریع ذرات
- ایجاد شرایط راحتی برای تیم جراحی

Zone 2: اتاق‌های ایزوله

اتاق‌های ایزوله به طور کلی به دو گروه طبقه‌بندی می‌گردند:

1. افرادی که به بیماری‌های قابل انتقال از طریق جریان هوا مبتلا هستند.
2. افرادی که به دلیل ضعف سیستم ایمنی بدن، امکان آلودگی به هر بیماری از طریق هوا را دارند.

اهداف:

این اتاق‌ها مجهز به دو تیپ سیستم تهویه هستند: یکی فشار مثبت و دیگری فشار منفی.
این اتاق‌ها مجهز به سیستم‌های هشداردهنده در رابطه با وضعیت ذرات در اتاق هستند.
در این اتاق‌ها می‌بایست مطمئن بود که ذرات از ملاقات‌کننده‌ها وارد سیستم نخواهد شد.



Abadis Pasargad
Clean Air Tech



Zone 4: سایر فضاها

- اتاق‌های انتظار، اتاق‌های مدیریت، مراکز خدماتی و پشتیبانی، داروخانه و ...
- اتاق‌های کنفرانس با بارافراد در زمان برگزاری جلسات
- رستوران‌هایی که نیازمند هوای تازه و کنترل دما و همچنین خروج مونواکسید کربن و ... می‌باشند.



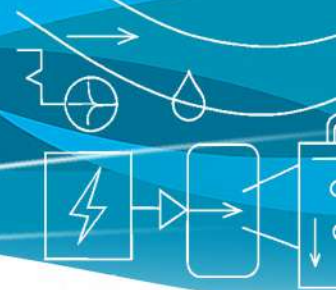
Zone 3: اتاق‌های بیماران

تحقیقات نشان داده راحتی بیمار در زمان بستری به بهبودی هر چه سریع‌تر وی کمک شایانی می‌نماید.

اهداف:

هوای تامین شده جهت این فضا می‌بایست کاملاً بهداشتی باشد تا در ورود آلودگی‌ها و ذرات جلوگیری به عمل آمده و محیطی با دمای مناسب و بدون صدا برای بیمار ایجاد کرد.





بیمارستان‌ها، صنایع داروسازی و صنایع میکروالکترونیک

در یک بیمارستان، به منظور دستیابی به بهترین بازدهی، کلیه اجزا می‌بایست در بهترین وضعیت کاری خود باشند، نه تنها کارمندان، وسایل ارتباطی و سیستم‌های پشتیبان، بلکه تهویه و لوله‌کشی‌ها و ...
 در صنایع میکروالکترونیک و داروسازی، کیفیت سیستم تهویه، تاثیر مستقیم بر بهره‌وری در تولید خواهد داشت. در این موارد سیستم هواساز - قلب سیستم بوده و می‌بایست از بهترین و مرغوب‌ترین قطعات ساخته شده باشد.
 اجزا و مواد به کار رفته در این قبیل کاربری‌ها می‌بایست بسیار دقیق عمل کرده و از لحاظ فیلتراسیون و تعمیرات و نگهداری مناسب‌ترین شرایط را فراهم آورند.



امکان تامین گستره وسیعی از هوادهی با فن‌های افت فشار بالا و همچنین قابلیت استفاده از الکتروموتورهای EC یا مجهز به اینورتر



فضایی بسیار مناسب و مطمئن جهت نصب فیلترهای HEPA و ULPA



کف دستگاه به منظور شستشوی آسان و خروج سریع آب و شوینده به صورت شیب‌دار و مجهز به لوله‌درین و از جنس فولاد ضد زنگ ساخته شده است.





Abadis Pasargad
Clean Air Tech

تهران شرق دریاچه خلیج فارس برج تجارت لکسون طبقه ۱۷ واحد ۱۹ کدپستی: ۱۴۹۳۸۶۰۲۵۶

Unit 19, 17th Floor, Lexon Business Tower, East of Persian Gulf Lake,
Tehran, IRAN Postal Code: 1493860256
www.abadispasargad.com Tel: +98(0)0912 297 89 77