



شرکت گنجینه مهر پارس (سهامی خاص)

درب محافظ در برابر پرتو (شیلد)

مدیریت فروش و بازاریابی





فهرست مطالب

صفحه ۳	مقدمه
صفحه ۴	معرفی مسأله محافظت در برابر پرتو
صفحه ۶	موارد کاربرد محافظت در برابر پرتو
صفحه ۷	معرفی استانداردهای موجود
صفحه ۸	طراحی لایه محافظ در برابر پرتو
صفحه ۱۱	مواد پر کاربرد برای محافظت در برابر پرتو
صفحه ۱۳	طراحی لایه محافظ در برابر پرتو برای یک تونل
صفحه ۱۴	مشخصات درب ضد تشعشع
صفحه ۱۵	خدمات فنی
صفحه ۱۵	پشتیبانی
صفحه ۱۶	توضیح در مورد شرکت





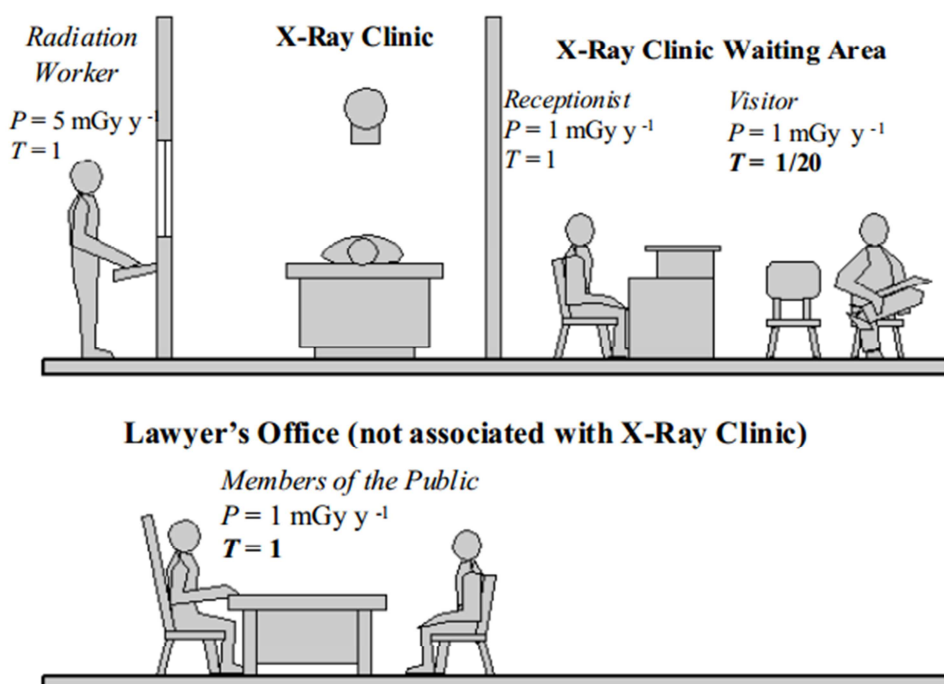
مقدمه:

دربهای ضد تشعشع (شیلد یا شیلدینگ) جهت محافظت از نیروی انسانی در محلهایی که امکان تابش اشعه های خطرناک مانند ایکس و گاما طراحی می شوند . مشخصات فنی این دربها بر اساس محل قرارگیری و میزان تابش اشعه متغیر است و طبق درخواست مشتری طراحی و ساخته می شوند . این دربها دارای تکنولوژی بالا و ساخت بسیار دقیقی بوده و به جرأت می توان گفت که شرکت گنجینه مهر پارس تنها تولید کننده این محصول با استانداردهای جهانی در ایران است . ضمناً بدلیل تحریمهایی که علیه جمهوری اسلامی ایران در جریان است ، این کالا با قرار گرفتن در رده محصولاتی که احتمالاً مورد استفاده در برنامه انرژی هسته ای ایران قرار خواهد گرفت شامل تحریم بوده و امکان تامین آن از خارج کشور عملاً امکان پذیر نبوده و واردات آن بدلیل بالا بودن قیمت تمام شده (حدود چهار برابر قیمت تولید این شرکت با همان کیفیت) صرفه اقتصادی ندارد .



معرفی مسأله محافظت در برابر پرتو

باتوجه به کاربرد انواع پرتوها در صنعت و علم پزشکی، لزوم محافظت از افراد و کارکنانی که در اطراف منبع تولید پرتو فعالیت می کنند، امری بدیهی به نظر می رسد. این پرتوها شامل امواج فرابنفش، اشعه ایکس و ... که طول موج آنها کمتر از طول موج نور و شدت انرژی آنها بیشتر است، می باشد.



شدت انرژی پرتو در نقاط مختلف محیط تولید پرتو در دو مقیاس قابل بیان است:

1. *kerma*:

kinetic energy released per unit mass
(Gray = Gy = Joul/Kg)

2. *Peak kiloVoltage (kVp)*

Maximum voltage across a x-ray tube

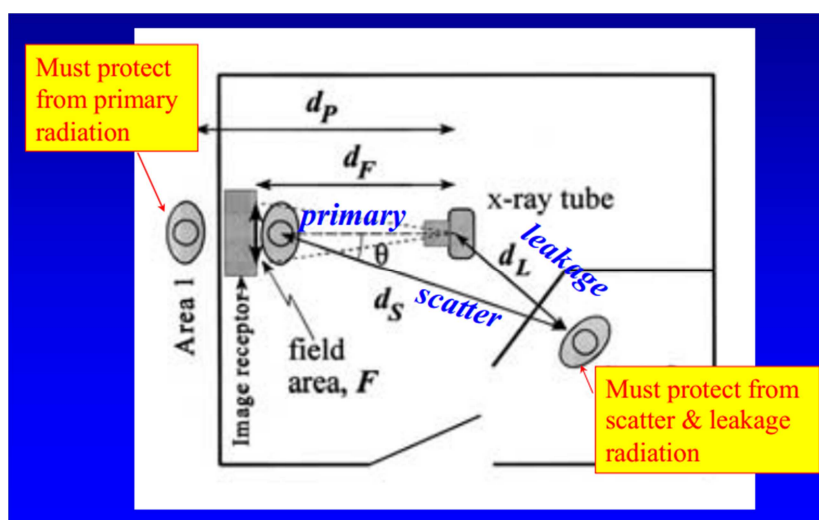
دیوارها و درب‌هایی که در محیط تولید پرتو قرار دارد، به دو دسته اولیه و ثانویه تقسیم می‌شوند:

1. Primary surfaces:

سطوحی که در معرض تابش مستقیم پرتو هستند.

2. Secondary surfaces:

سطوحی که در معرض تابش غیرمستقیم پرتو هستند.



موارد کاربرد محافظت در برابر پرتو

۱- بیمارستانها و کلینیکهایی که از پرتوهای رادیویی برای درمان استفاده می کنند (اشعه ایکس)



۲- مراکز انرژی اتمی و تاسیسات هسته ای

۳- مراکز صنعتی که احتمال تابش اشعه در آن وجود دارد

۴- مراکز رادیویی و مخابراتی که در آن از تجهیزات رادیویی پر قدرت استفاده می شود

۵- مراکز نظامی و راداری که در آن از تجهیزات پر قدرت استفاده می شود

۶- کابردهای نظامی در سیستمهای تست هسته ای و لیزر

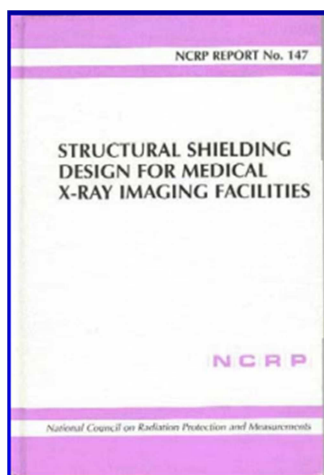


معرفی استانداردهای موجود

مرجع اصلی برای محافظت در برابر پرتوافشانی در کشور ایالات متحده آمریکا سازمان NCRP است که در ذیل به انواع استانداردهای ارائه شده و بررسی آنها پرداخته می شود:



National Council on Radiation Protection and Measurements

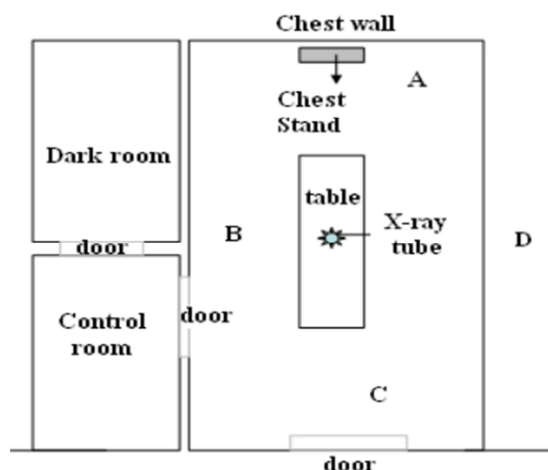


تاکنون گزارش استانداردهای Report No. 49 ، Report No. 116 ، Report No. 147 توسط NCRP ارائه شده است که هر سه آنها شامل فرمولهایی برای تعیین ضخامت سرب مورد نیاز جهت محافظت از یک سطح در برابر پرتوافشانی ارائه داده اند . لیکن گزارشهای شماره ۴۹ و ۱۱۶ را از جهاتی می توان بیش از حد محافظه کارانه دانست اما در گزارش ۱۴۷ با دقت بیشتری به تبیین استاندارد و آزمون آن پرداخته شده است . در جدول زیر مقایسه سه گزارش نمایش داده شده است:

Wall Label	Design Based on NCRP No.49	Design Based on NCRP No.116	Design Based on NCRP No.147
Wall A – Primary Barrier	2.3 mm Pb	3.1 mm Pb	1.2 mm Pb

طراحی لایه محافظ در برابر پرتو

طراحی این نوع دربها براساس روابط NCRP Report No. 147 انجام گرفته و بصورت زیر می باشد:



$$\text{Required thickness} = NT/Pd^2$$

where:

N = total no. of patients per week

T = Occupancy Factor

P = design goal (mGy/wk)

d = distance to occupied area (m)

Uncontrolled Areas

Annual: P = 1 mGy per year

Weekly: P = 0.02 mGy per week

Controlled Areas

Annual: P = 5 mGy per year

Weekly: P = 0.1 mGy per week



تولید کننده انواع صندوق نسوز ، درب خزانه ، صندوقهای امانات ، ساخت خزانه و فضاهای امن
تولید کننده تخصصی انواع دریهای ضد انفجار ، شیلدینگ ، ضد حریق ، هوابند ، ضد سرقت

Recommended Occupancy Factors for Uncontrolled Areas:

- T=1** Clerical offices, labs, fully occupied work areas, kids' play areas, receptionist areas, film reading areas, attended waiting rooms, adjacent x-ray rooms, nurses' stations, x-ray control rooms
- T=1/2** Rooms used for patient examinations and treatments
- T=1/5** corridors, patient rooms, employee lounges, staff rest rooms
- T=1/8** corridor doors

Recommended Occupancy Factors for Uncontrolled Areas:

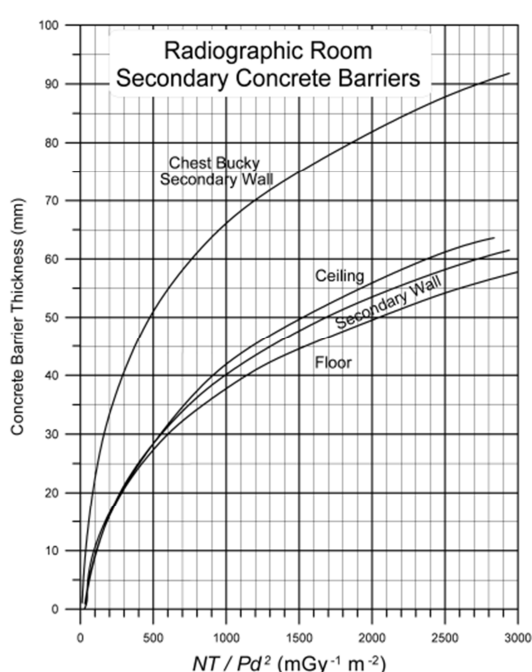
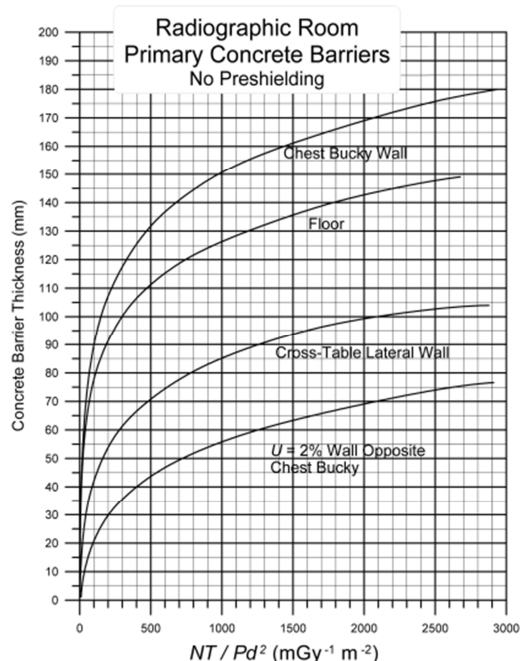
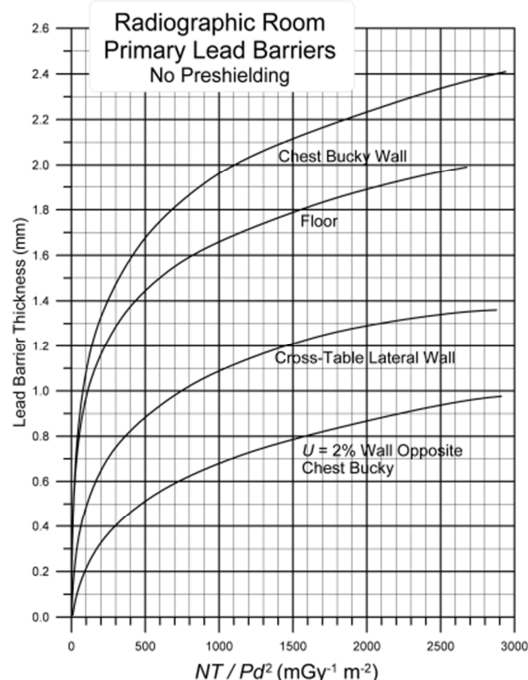
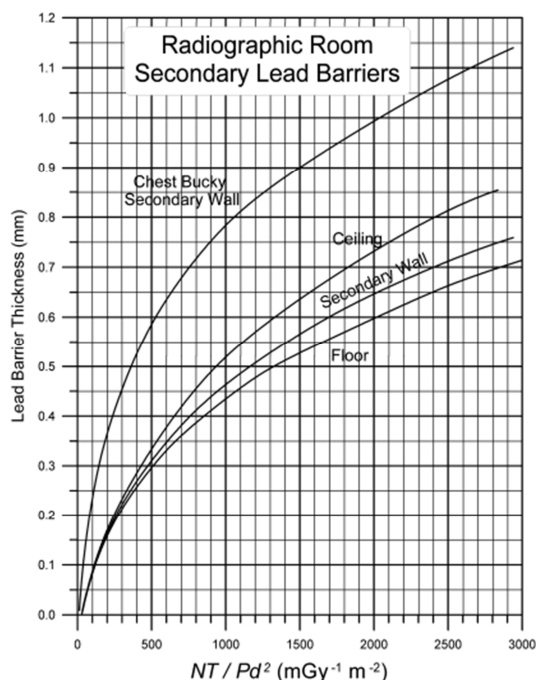
- T=1/20** public **toilets**, vending areas, storage rooms, outdoor area with seating, unattended waiting rooms, patient holding areas
- T=1/40** **minimal occupancy areas**; transient traffic, attics, unattended parking lots, stairways, janitor's closets, unattended elevators

علاوه بر استفاده از رابطه فوق، مجموعه‌ای از نمودارها برای استفاده پزشکی ارائه شده‌اند که ضخامت مناسب بتون یا سرب بصورت زیر بیان می‌کنند.



تولید کننده انواع صندوق نسوز ، درب خزانه ، صندوقهای امانات ، ساخت خزانه و فضاهای امن

تولید کننده تخصصی انواع دریهای ضد انفجار ، شیلدینگ ، ضد حریق ، هوا بند ، ضد سرقت



مواد پر کاربرد برای محافظت در برابر پرتو

Radiation attenuation by lead and nonlead materials used in radiation shielding garments

J. P. McCaffrey,^{a)} H. Shen, B. Downton, and E. Mainegra-Hing

Ionizing Radiation Standards, National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario K1A 0R6 Canada

(Received 7 July 2006; revised 30 October 2006; accepted for publication 28 November 2006; published 18 January 2007)

TABLE I. Elements incorporated into some commercial radiation-shielding garment materials.

ELEMENT	ATOMIC NO.	Density (g/cm ³)	K absorption edge (keV)
Cadmium (Cd)	48	8.65	26.7
Indium (In)	49	7.31	27.9
Tin (Sn)	50	7.30	29.2
Antimony (Sb)	51	6.69	30.5
Cesium (Cs)	55	1.87	36.0
Barium (Ba)	56	3.5	37.4
Cerium (Ce)	58	6.66	40.4
Gadolinium (Gd)	64	7.90	50.2
Tungsten (W)	74	19.3	69.5
Lead (Pb)	82	11.36	88.0
Bismuth (Bi)	83	9.75	90.5

TABLE IV. Effective transmission (%) of the six radiation qualities used in this study by different thicknesses of pure Pb.

	60 kVp	80 kVp	100 kVp	120 kVp	N120 kVp	N250 kVp
0.25 mm Pb	4.28%	11.95	16.73	20.16	30.11	77.52
0.5 mm Pb	0.42	2.55	4.96	6.31	10.05	60.50
1.0 mm Pb	0.01	0.27	0.86	1.09	1.63	37.13
2.0 mm Pb	0.00	0.01	0.05	0.06	0.16	14.20

□ برابری مواد مختلف با ضخامت های مختلف در محافظت در برابر پرتو

Steel thickness requirement:

$8 \times \text{Pb thickness requirement}$

Gypsum wallboard thickness requirement:

$3.2 \times \text{concrete thickness requirement}$

Plate Glass thickness requirement:

$1.2 \times \text{concrete thickness requirement}$

Light-weight concrete thickness requirement:

$1.3 \times \text{std-weight concrete thickness requirement}$

□ مشخصات سرب متداول برای مصارف محافظت در برابر پرتو

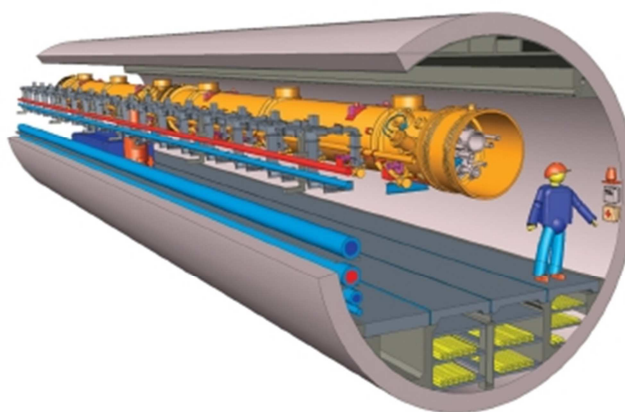
QQ-L-201f
November 29, 1965
SUPERSEDING
Int. Fed. Spec. QQ-L-00291e (Navy-Ships)
December 10, 1962 and
Fed. Spec. QQ-L-291d
April 6, 1961

TABLE I---Chemical composition

[4] Element	Grade B percent maximum	Grade C percent maximum	Grade D percent maximum
Lead.....	[1] 99.50	[1] 99.90	[1] 99.85
Antimony, tin and arsenic (total) ..	---	0.002	0.002
Iron.....	---	.002	.002
Bismuth.....	[2]	.025	.025
Zinc.....	---	.001	.001
Copper.....	---	[3] .040 to .080	[3] .040 to .080
Silver.....	---	.02	.020
Tellurium.....	---	---	[2] .085 to .060

طراحی لایه محافظ در برابر پرتو برای یک تونل

Linac Tunnel یک تونل خطی است که در یک پروژه شتاب دهنده ذرات استفاده شده است.



beam energy	200 MeV
beam current	15 nA
frequency	1 Hz
tunnel length	40 m
tunnel width x height	4 m x 3 m
position of beam from floor	1 m
power	2.96 W

پرتو اشعه ایکس به موازات محور تونل حرکت می کند.

جداره تونل برای محافظت در برابر ۱۰ درصد افت انرژی اشعه در هنگام عبور از تونل طراحی شده است.

جداره از بتون با ضخامت مناسب تشکیل شده است.

در صفحه انتهایی، بایستی ضخامت را افزایش داد. می توان به جای افزایش ضخامت بتون، یک لایه سرب با ضخامت معین اضافه نمود.

Component	Lateral wall Concrete Equivalent ¹ Thickness [cm]	Roof Concrete Equivalent ¹ Thickness [cm]
Non-injection region	100	110
Linac downstream wall	220	110
	100 cm + 15 cm (Pb)	

¹ A density of 2.35 g/cm³ is considered standard for concrete.

مشخصات درب ضد تشعشع :

- ۱- امکان تولید در هر اندازه و ابعاد مورد نیاز مشتری
- ۲- استفاده از جوش با استاندارد ISO 3834
- ۳- استفاده از ورق فولاد ST37 با قطر مورد نیاز جهت مقابله با تشعشع (تا ۱۵۰ میلی متر) طبق استاندارد
- ۴- امکان استفاده از چند لایه ورق در درب
- ۵- افزایش مقاومت در برابر اشعه با تزریق سرب در داخل لایه های درب (تا قطر ۱۴۰ میلی متر)
- ۶- امکان استفاده از فلزات دیگر در لایه های داخلی در موارد خاص (با توجه به دوز اشعه)
- ۷- استفاده از لولا تا قطر ۲۰۰ میلی متر با بلبرینگ کفگرد جهت سهولت در باز و بسته شدن درب (معمولاً این کلاس دربها دارای وزن زیادی بوده و لولاهای عادی برای آن مناسب نمی باشد)
- ۸- استفاده از نوار درزگیر و لاستیک هوابند در محل باز و بسته شدن درب (لاستیک عایق تشعشع)
- ۹- رنگ آمیزی درب و چهارچوب بصورت الکترواستاتیک ، اپوکسی ، مقاوم حریق و یا روغنی طبق نیاز
- ۱۰- استفاده از مرغوب ترین دستگیره و یراق آلات طبق نظر مشتری
- ۱۱- امکان روکش کردن کل درب با ورق استیل ضد خش با قطر مختلف
- ۱۲- استفاده از مکانیزم دربهای خزانه و دستگیره های ویژه دربهای فوق سنگین
- ۱۳- امکان استفاده از دستگیره فلکه ای از هر دو طرف
- ۱۴- امکان استفاده از جک های هیدرولیک در دربهای فوق سنگین جهت باز و بسته کردن
- ۱۵- امکان تجهیز درب به انواع سیستمهای کنترل تردد الکترونیکی Access Control و غیره
- ۱۶- تهیه چهارچوب از نبشی و فلزات ویژه متناسب با وزن درب
- ۱۷- استفاده از مکانیزم زبانه های متحرک در هر چهار جهت که در چهارچوب مهار می شوند (مانند دربهای خزانه و گاوصندوق) طبق استاندارد ملی ایران در زمینه صندوق نسوز
- ۱۸- قرار گیری مکانیزم و زبانه بندی در روکش ویژه



تولید کننده انواع صندوق نسوز ، درب خزانه ، صندوقهای امانات ، ساخت خزانه و فضاهای امن
تولید کننده تخصصی انواع دریهای ضد انفجار ، شلددینگ ، ضد حریق ، هوابند ، ضد سرقت

خدمات فنی:

- ۱- اندازه گیری در محل و بررسی طریقه انتقال درب به محل
- ۲- تهیه نقشه کاملاً شخصی (عدم استفاده از یک نقشه داخلی برای همه) جهت بالا بردن ضریب ایمنی
- ۳- ارائه کلیه فرایندهای کنترلی ، ساخت ، رنگ و ...
- ۴- صدور شناسنامه انحصاری برای محصول
- ۵- آزمایش محصول بوسیله نرم افزار جهت تایید کیفیت تولید و تحلیل توسط نرم افزار

پشتیبانی:

- ۱- دو سال گارانتی
- ۲- پانزده سال خدمات پس از فروش
- ۳- حمل و نصب در محل
- ۴- آموزشهای مورد نیاز به نماینده خریدار در محل
- ۵- مشاوره رایگان





توضیح در مورد شرکت:

شرکت گنجینه مهر پارس تنها شرکت موجود در ایران است که اقدام به تولید عمده دربهای ساختمانی نکرده و فعالیت خود را بصورت تخصصی بر روی تولید دربهای خاص متمرکز نموده است. لذا این شرکت ضمن رعایت همه ی استانداردهای تولید و داشتن بالاترین سطح کیفی ، محصولات خود را در مقایسه با تولید کنندگان خارجی با حدود یک چهارم قیمت و در مقایسه با تولید کنندگان داخلی با اختلاف قیمت قابل توجهی عرضه می کند. ضمناً بدلیل آنکه تولید این محصول با تکنولوژی بومی و استفاده از متخصصین مجرب صورت می پذیرد ، امکان ارائه خدمات پس از فروش واقعی را دارد.

