

هر چیزی اندازه گیری نشود ، مدیریت نمی شود

به نام خداوند جان و خرد

آموزش:

اصول اندازه گیری و متره ،

برآورد و آنالیز هزینه ، منابع و مصالح ،

صورت و وضعیت نویسی

گروه مهندسين دانش اندازه گیری

www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir





به نام خداوند جان و خرد

برای آموزش گام به گام **متره و برآورد**، بصورت کامل و دقیق، دانسته ها و
آموخته های پیشین خود را کنار بگذارید تا از ابتدا شروع به یاد گرفتن نماییم.

گاهی لازم است، **دوباره بیاموزیم** تا پایه های دانش خود را استوارتر سازیم.

همیشه قصه رفتن نیست
به وقت هایی خوبه برگردیم

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)



گروه مهندسين "دانش اندازه گيري"

www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

واحد اندازه گیری: کیلو گرم ← از سه فرمول زیر استفاده می کنیم:

- (۱) طول کل میلگرد = تعداد × طول یک عدد
- (۲) وزن کل یا مقدار = وزن یک متر × طول کل
- (۳) قیمت کل = مقدار × قیمت واحد

مثال ۱:

محاسبه هزینه ساخت و کار گذاشتن نعل درگاههایی با مشخصات زیر:

در فرمول ۱:

تعداد شامل دو عدد می باشد. یعنی ۵ و ۲
و طول یک عدد ۲۰۰ سانتی متر می باشد.

در فرمول ۲:

وزن یک متر را با توجه به شماره تیرآهن (IPE14) از
جدول

در فرمول ۳:

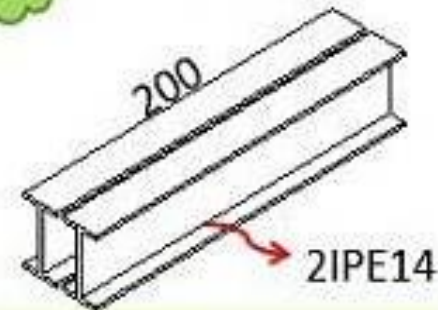
قیمت واحد را از جداول استاندارد که مشخصات فنی آهن آلات موجود در
بازار را دارند اخذ می کنیم.

پروفیل IPE14

تعداد پروفیل مصرفی: ۲ عدد

طول پروفیل: ۲۰۰ سانتی متر

تعداد نعل درگاههای مشابه: ۵ عدد



گروه مهندسين "دانش اندازه گیری"

www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

◀ واحد اندازه گیری برای کارهای فولادی سنگین (کیلوگرم) است که وزن کار براساس جداول استاندارد که مشخصات فنی آهن آلات موجود در بازار از جمله وزن واحد، متر طول آنها در آن وجود دارد، محاسبه می شود.

✓ برای جوشکاری با بعد مؤثر ۱، بیش از ۱ تا ۷ و بیش از ۷ تا ۱۰ و بیش از ۱۰ تا ۱۵ میلی متر، واحد اندازه گیری مترطول به کار میرود.

✓ برای تهیه قطعات کوبن کاری با ماشین کاری لازم برای سازه های فضاکار واحد اندازه گیری عدد به کار میرود.

✓ برای هزینه بافت و نصب شبکه های سازه فضاکار دولایه یا چندلایه واحد درصد به کار میرود.
✓ برای بقیه آیتم های این فصل واحد اندازه گیری کیلوگرم به کار می رود.

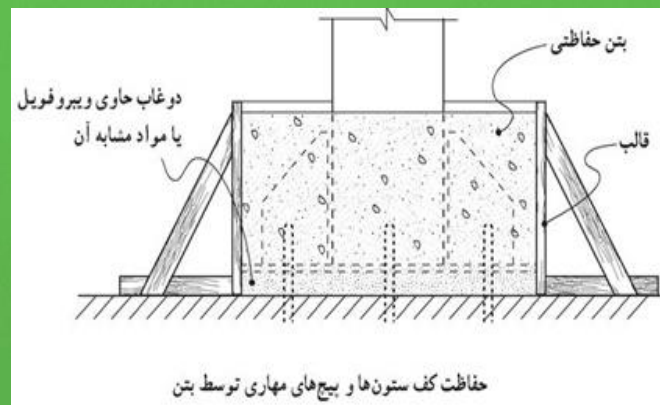
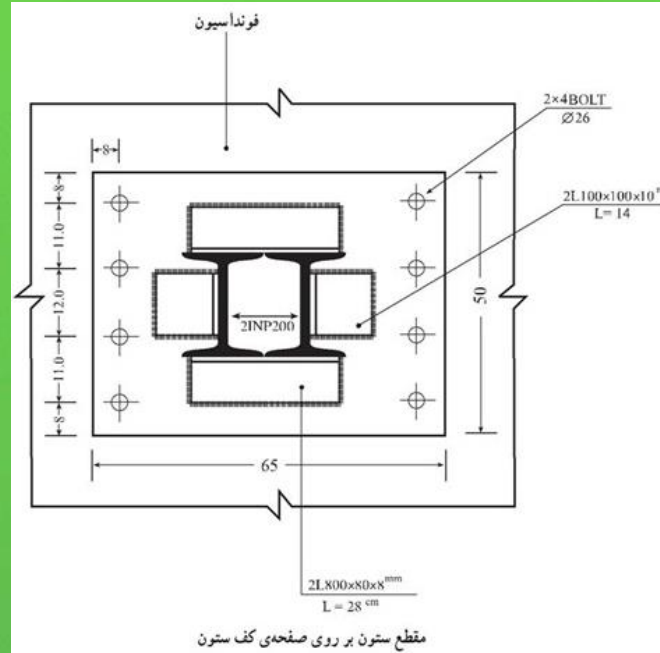
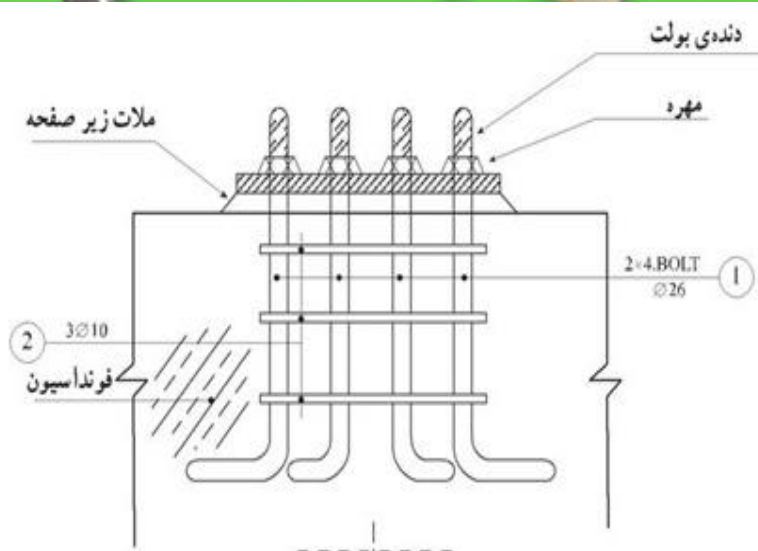
◀ درحالت کلی وزن پروفیل های فولادی بصورت رابطه زیر محاسبه می گردد:

$$(kg/m) \text{ وزن مخصوص پروفیل} \times (m) \text{ طول بکار رفته} \times \text{تعداد} = \text{وزن پروفیل (kg)}$$

◀ فولاد منظور شده در این بخش فولاد نرم معمولی مانند ST37 است.

◀ مشخصات فنی پیچ های با اشکال استاندارد و یا پیچ های خاص باید طبق استاندارد ایران، ISO، DIN (یا رده های مختلف مقاومتی) باشند.

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)



نمای صفحه کف ستون و پیچ های مهارتی (Anchor Bolt)

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

▶ در تمام ردیفهای این فصل، هزینه برشکاری، جوشکاری، سنگزدن و مانند آن، در بهای واحد هر ردیف منظور شده است. همچنین، هزینه های مربوط به تهیه و مصرف الکتروود در بهای واحد مربوط منظور شده و از این بابت، اضافه بها یا اضافه وزن پرداخت نخواهد شد.

▶ هزینه های اجرای اتصال شاخه های استاندارد، در ردیفهای مربوط منظور شده است بابت جوشکاری یا وزن مصالح مربوط به آن، هیچگونه پرداختی به عمل نمی آید.

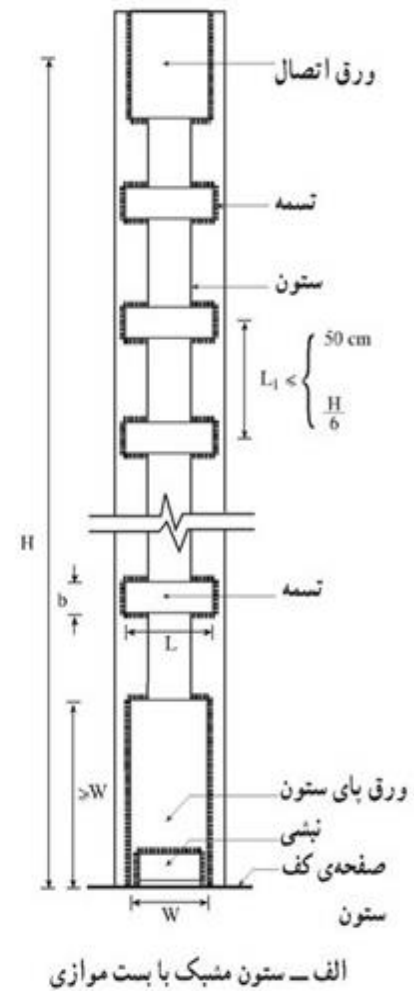
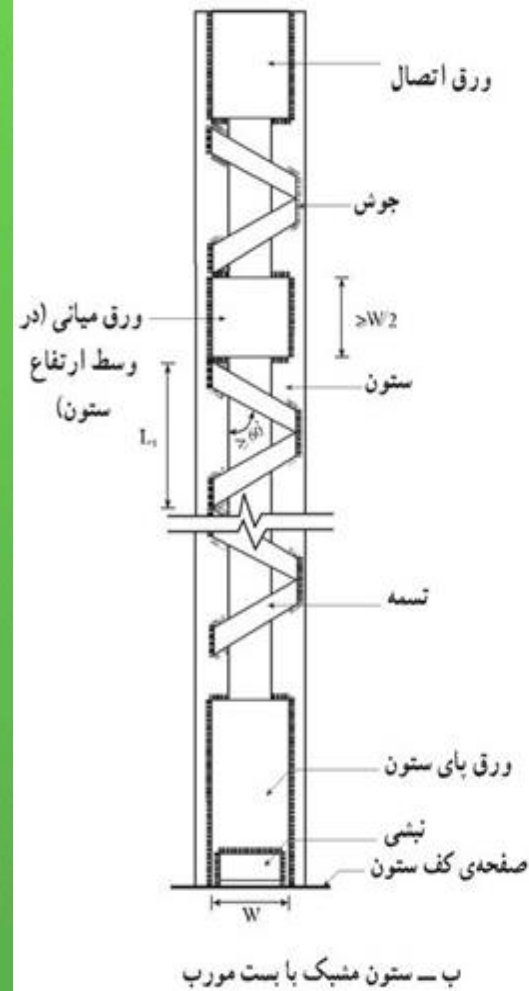
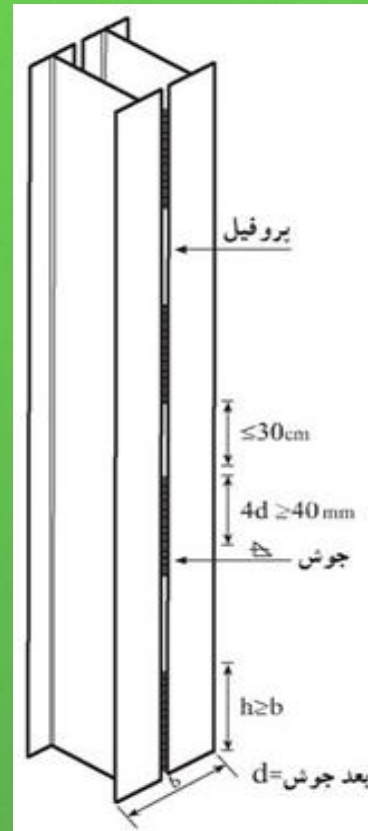
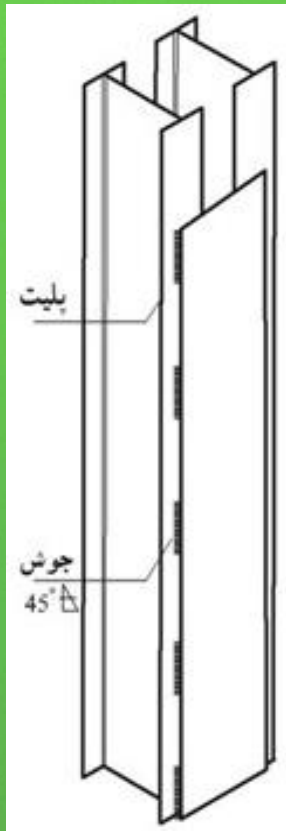
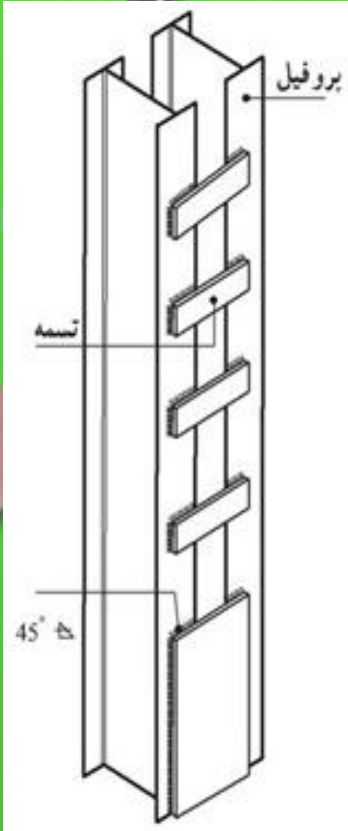
▶ قیمتهای ردیفهای مربوط به تهیه و نصب ستون، شامل کارهای زیر خواهد بود:

- تهیه، بریدن، جوشکاری، ساییدن و نصب ورقها و تسمه های لازم، به منظور اتصال یا تقویت عضوهای اصلی.
- تهیه، بریدن، جوشکاری و نصب عضو اصلی.
- تهیه، برش، سوراخ کردن و نصب کف ستون و اتصالات واسطه بین کف ستون و ستون، جوشکاریهای مربوط و ساییدن.

-تهیه، برشکاری و جوشکاری اتصالات واسطه بین ستونها با حمالها یا خرپاها یا تیرها، همراه با متصل کردن آنها با کمک جوش و ساییدن. از این رو تمام اجزای اتصال حمالها، خرپاها یا تیرها به ستون اعم از نوع ساده یا صلب مشمول این بند میشود.

▶ چنانچه طبق مشخصات و ضوابط مقرر شود، قطعات اسکلت فلزی در کارخانه ساخته شود از قیمتهای ردیفهای همین فصل استفاده میشود.

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)



جزئیات ستون مشبک با بست موازی و مورب

گروه مهندسين "دانش اندازه گیری"

www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

◀ به طور کلی تعاریف و مفاهیم مربوط به ردیفهای سازه های فضاکار در این فصل مطابق نشریه شماره ۴۰۰ معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور با عنوان "آیین نامه سازه های فضاکار" است.

◀ هزینه اجرای ستونها و پی ها و بادبندهای مربوط به سازه فضاکار از ردیفهای مربوط در این فهرستها پرداخت میشوند.

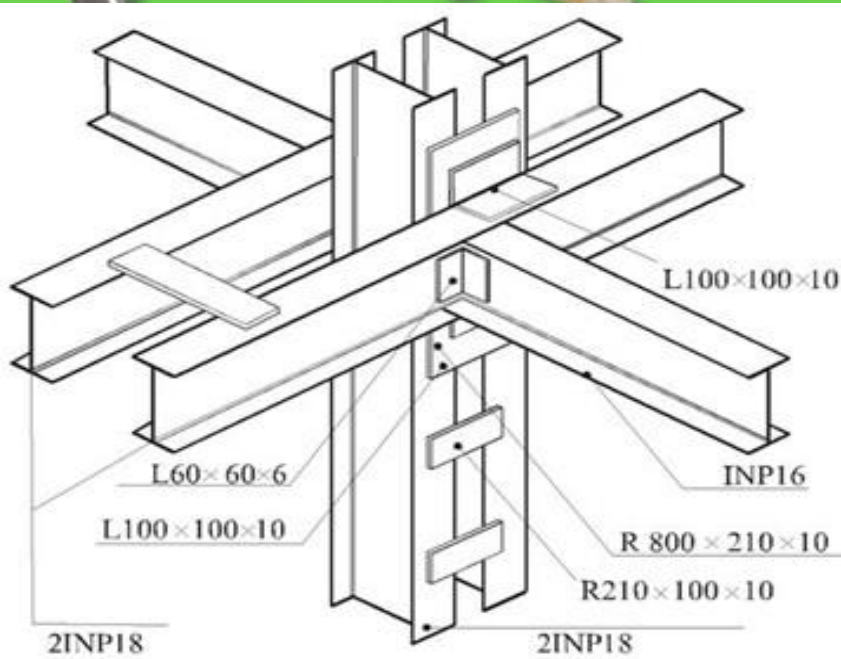
◀ هزینه حمل قطعات سازه فضاکار از کارخانه سازنده تا محل اجرای طرح از ردیفهای حمل آهن آلات در فصل ۲۸ پرداخت میشود.

◀ هزینه بافت و نصب سازه های فضاکار با دهانه بیش از ۷۰ متر که مستلزم پیش بینی های ویژه و تجهیزات خاص باشد، باید پیش از مناقصه براساس دستورالعمل اqlام ستاره دار تعیین شود. در این حالت مهندس مشاور موظف است تجهیزات و ماشین آلات لازم، نظیر بالابرهای هیدرولیکی با ظرفیت دقیق آنها را به همراه مراحل اجرایی و نصب به صورت مصور در مشخصات فنی اختصاصی درج نماید.

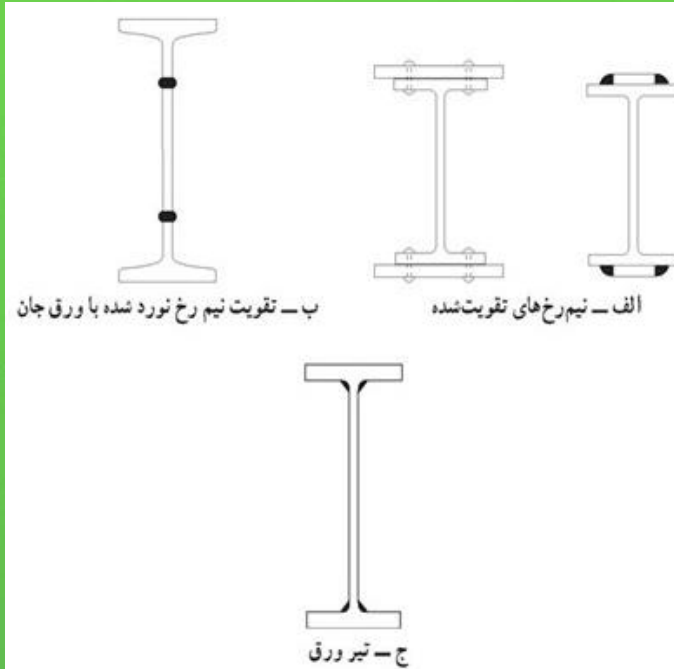
◀ قیمتهای تعیین شده این فصل بدون در نظر گرفتن رنگ آمیزی بوده و هزینه رنگ آمیزی از فصل مربوط در این فهرستها پرداخت میشود.

چنانچه اعضای سازه فضاکار رنگ آمیزی کورهای شوند، بهای آن باید براساس دستورالعمل اqlام ستاره دار برآورد و در فصل ۲۵ درج شود.

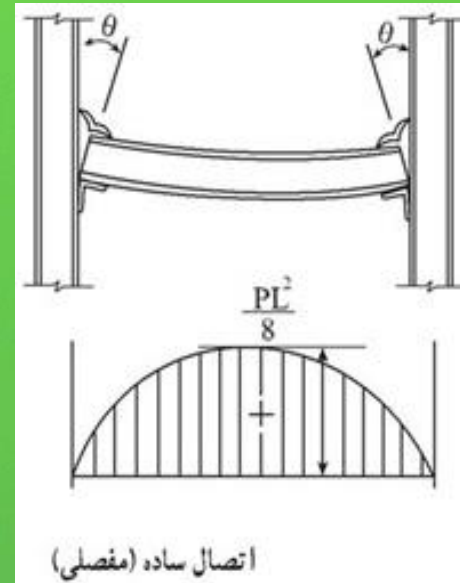
اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)



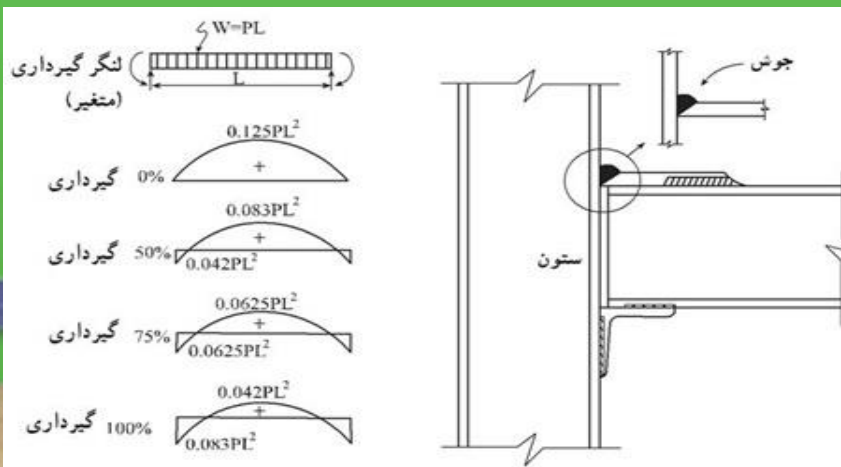
اتصال شاه تیر به ستون



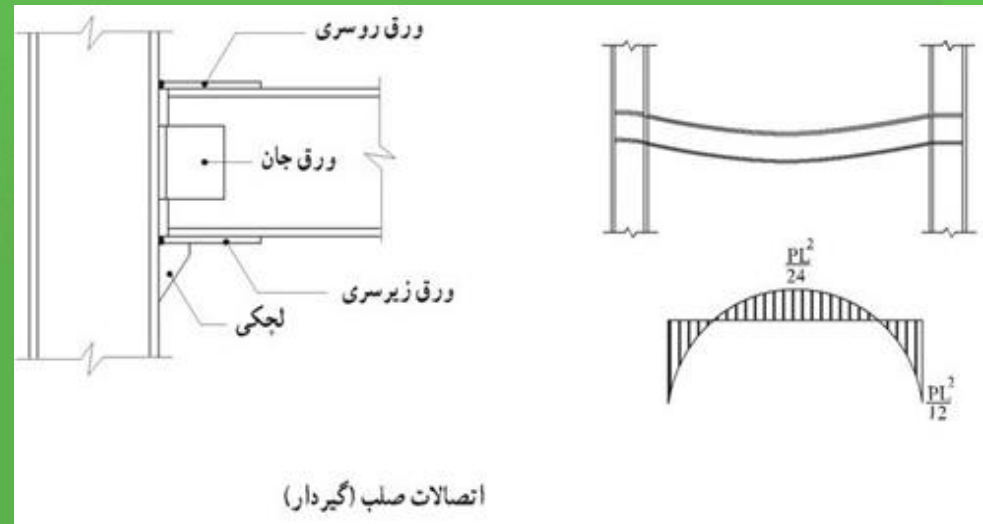
انواع تیرهای مرکب



اتصال ساده (مفصلی)



اتصال نیمه صلب



اتصالات صلب (گیردار)

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

◀ منظور از تیرریزی ساده، آن است که پروفیل بریده شده در صورت نیاز به یکدیگر متصل شوند و بدون جوشکاری در محل تکیه گاه درجای خود نصب شوند.

◀ منظور از خرپا سازه ای است که اتصال اعضای آن به یکدیگر، با واسطه ورق (gasset plate) تامین شده باشد.

◀ تیر یا ستون مشبک به سازه ای اطلاق میشود که اتصال اعضای آن، بدون واسطه ورق تامین شده باشد.

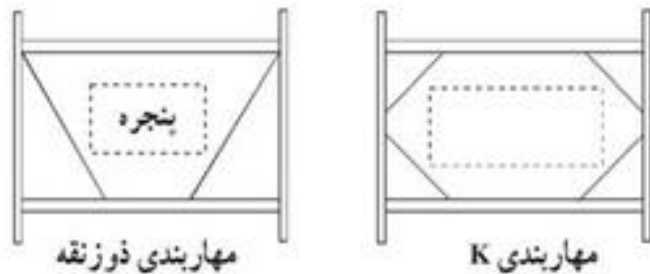
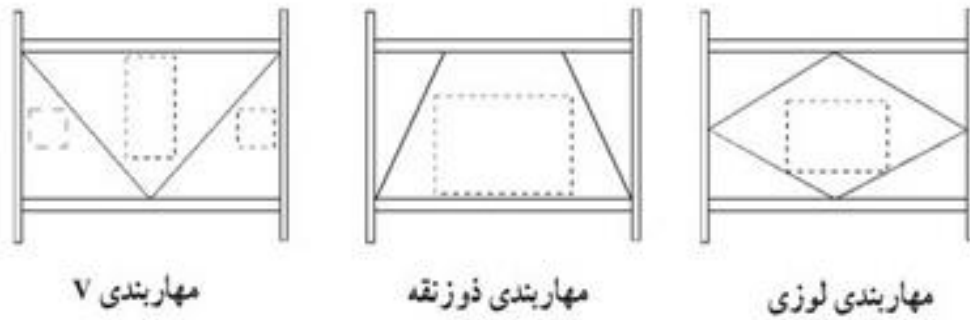
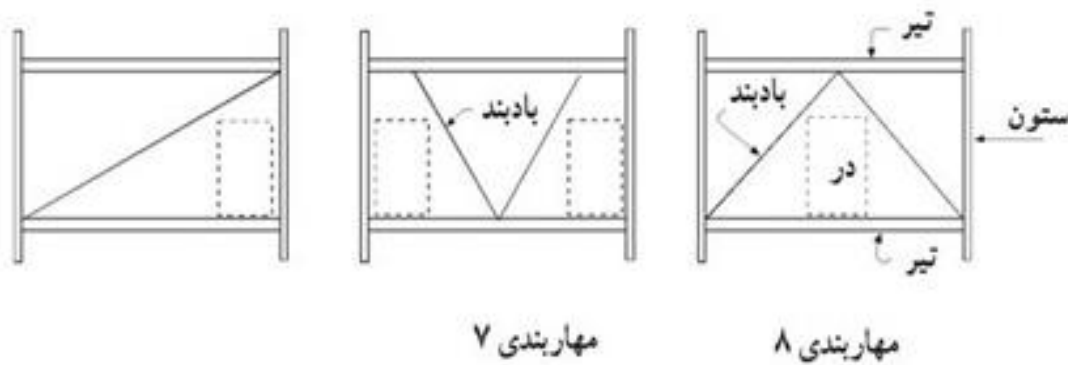
◀ منظور از دهانه خرپا، فاصله محور تا محور دو تکیه گاه متوالی آن است.

◀ هزینه تهیه و اجرای مهارکننده دیوارهای بنایی به اسکلت فلزی (**والپست**) با استفاده از میلگرد، نبشی، ناودانی و موارد مشابه، براساس ردیف ۰۷۰۳۰۲ فصل ۷ محاسبه میشود.

◀ قطعات انتهایی سر اعضا، شامل مخروطهای سرلوله ها، غلافها و... را میتوان از فولادهای ساختمانی و کربنی مناسب و با یکی از فرایندهای برادهبرداری و یا کوبنکاری تهیه کرد.

◀ در صورت نیاز به تهیه قطعات تکیه گاهی (**Bearings**) بین سازه فضاکار و سازه زیر آن، هزینه تهیه آن باید به صورت اقلام ستاره دار لحاظ شود ولی هزینه نصب آن در ردیفهای بافت و نصب منظور گردیده است.

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)



انواع مختلف بادبند



استفاده از چند نوع بادبند در یک ساختمان

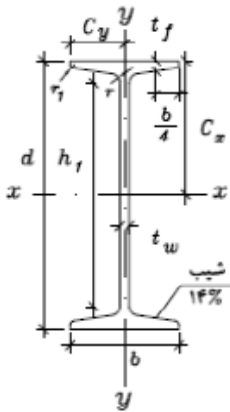
گروه مهندسين "دانش اندازه گیری"

www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

نیمرخ	ابعاد							G Kg	A cm ²	U m ² /m	مشخصات نسبت به محورهای خنثی							J cm ⁴	C _w cm ⁶
	d mm	b _f mm	t _w mm	t _f mm	r mm	r ₁ mm	h ₁ mm				I _x cm ⁴	S _x cm ³	r _x cm	Q cm ³	I _y cm ⁴	S _y cm ³	r _y cm		
80	80	42	3.9	5.9	3.9	2.3	59	5.95	7.58	0.304	77.8	19.5	3.2	11.4	6.29	3	0.91	0.89	88
100	100	50	4.5	6.8	4.5	2.7	75	8.32	10.6	0.37	171	34.2	4.01	19.9	12.2	4.88	1.07	1.64	268
120	120	58	5.1	7.7	5.1	3.1	92	11.2	14.2	0.439	328	54.7	4.81	31.8	21.5	7.41	1.23	2.78	658
140	140	66	5.7	8.6	5.7	3.4	109	14.4	18.3	0.502	573	81.9	5.64	47.7	35.2	10.7	1.4	4.4	1540
160	160	74	6.3	9.5	6.3	3.8	125	17.9	22.8	0.575	935	117	6.4	68	54.7	14.8	1.55	6.7	3140
180	180	82	6.9	10.4	6.9	4.1	142	21.9	27.9	0.64	1450	161	7.2	93.4	81.3	19.8	1.71	9.8	5920
200	200	90	7.5	11.3	7.5	4.5	159	26.3	33.5	0.709	2140	214	8	125	117	26	1.87	13.9	10520
220	220	98	8.1	12.2	8.1	4.9	175	31.1	39.6	0.775	3060	278	8.8	162	162	33.1	2.02	19.2	17760
240	240	106	8.7	13.1	8.7	5.2	192	36.2	46.1	0.844	4250	354	9.59	206	221	41.7	2.2	25.7	28730
260	260	113	9.4	14.1	9.4	5.6	209	41.9	53.4	0.906	5740	442	10.4	257	283	51	2.32	34.4	44070
280	280	119	10.1	15.2	10.1	6.1	225	48.0	61.1	0.966	7590	542	11.1	316	364	61.2	2.45	45.5	64580
300	300	125	10.8	16.2	10.8	6.5	241	54.2	69.1	1.03	9800	653	11.9	381	451	72.2	2.58	58.3	91850
320	320	131	11.5	17.3	11.5	6.9	258	61	77.7	1.09	12510	782	12.7	457	555	84.7	2.67	72.5	128800
340	340	137	12.2	18.3	12.2	7.3	274	68	86.7	1.15	15700	923	13.5	540	674	98.4	2.8	90.4	176300
360	360	143	13.0	19.5	13.0	7.8	290	76.1	97	1.21	19610	1090	14.2	638	818	114	2.9	115	240100
380	380	149	13.7	20.5	13.7	8.2	306	84	107	1.27	24010	1260	15	741	975	131	3.02	141	318700
400	400	155	14.4	21.6	14.4	8.6	323	92.4	118	1.33	29210	1460	15.7	857	1160	149	3.13	170	419600
425	425	163	15.3	23.0	15.3	9.2	343	104	132	1.41	36970	1740	16.7	1020	1440	176	3.3	216	587500
450	450	170	16.2	24.3	16.2	9.7	363	115	147	1.48	45850	2040	17.7	1200	1730	203	3.43	267	791100
475	475	178	17.1	25.6	17.1	10.3	384	128	163	1.55	56480	2380	18.6	1400	2090	235	3.6	329	1067000
500	500	185	18.0	27.0	18.0	10.8	404	141	179	1.63	68740	2750	19.6	1620	2480	268	3.72	402	1403000
550	550	200	19.0	30.0	19.0	11.9	445	166	212	1.8	99180	3610	21.6	2120	3490	349	4.02	544	2389000
600	600	215	21.6	32.4	21.6	13.0	485	199	254	1.92	139000	4630	23.4	2730	4670	434	4.3	813	3821000



نیمرخ INP

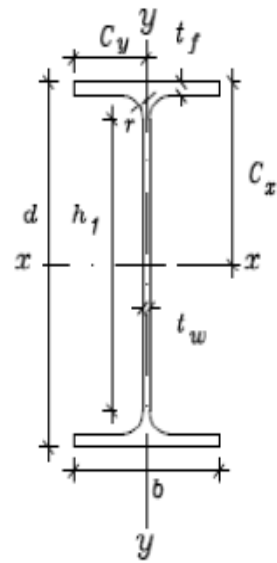
گروه مهندسين "دانش اندازه گیری"

www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

نیمرخ	ابعاد						G Kg	A cm ²	U m ² /m	مشخصات نسبت به محورهای خنثی							J cm ⁴	C _w cm ⁶
	d mm	b _f mm	t _w mm	t _f mm	r mm	h ₁ mm				I _x cm ⁴	S _x cm ³	r _x cm	Q cm ³	I _y cm ⁴	S _y cm ³	r _y cm		
80	80	46	3.8	5.2	5	60	6	7.64	0.329	80.1	20	3.24	11.6	8.49	3.69	1.05	0.7	118
100	100	55	4.1	5.7	7	75	8.1	10.3	0.401	171	34.2	4.07	19.7	15.9	5.79	1.24	1.1	351
120	120	64	4.4	6.3	7	93	10.4	13.2	0.474	318	53	4.9	30.4	27.7	8.65	1.45	1.71	890
140	140	73	4.7	6.9	7	112	12.9	16.4	0.55	541	77.3	5.74	44.2	44.9	12.3	1.65	2.54	1980
160	160	82	5.0	7.4	9	127	15.8	20.1	0.622	869	109	6.58	61.9	68.3	16.7	1.84	3.53	3690
180	180	91	5.3	8.0	9	146	18.8	23.9	0.698	1317	146	7.42	83.2	101	22.2	2.05	4.9	7430
200	200	100	5.6	8.5	12	159	22.4	28.5	0.768	1943	194	8.26	110	142	28.5	2.24	6.46	12990
220	220	110	5.9	9.2	12	178	26.2	33.4	0.848	2772	252	9.11	143	205	37.3	2.48	8.86	22670
240	240	120	6.2	9.8	15	190	30.7	39.1	0.921	3892	324	9.97	183	284	47.3	2.69	11.6	37390
270	270	135	6.6	10.2	15	220	36.1	45.9	1.01	5790	429	11.2	239	420	62.2	3.02	14.93	70580
300	300	150	7.1	10.7	15	249	42.2	53.8	1.16	8356	557	12.5	314	604	80.5	3.35	19.47	125900
330	330	160	7.5	11.5	18	271	49.1	62.6	1.25	11770	713	13.7	402	788	98.5	3.55	25.7	199100
360	360	170	8.0	12.7	18	299	57.1	72.7	1.35	16270	904	15	510	1043	123	3.79	36.2	313600
400	400	180	8.6	13.5	21	331	66.3	84.5	1.47	23130	1160	16.5	654	1318	146	3.95	46.8	490000
450	450	190	9.4	14.6	21	379	77.6	98.8	1.61	33740	1500	18.5	849	1676	176	4.12	63.8	791000
500	500	200	10.2	16.0	21	426	90.7	116	1.74	48200	1930	20.4	1100	2142	214	4.31	89	1249000
550	550	210	11.1	17.2	24	468	106	134	1.88	67120	2440	22.3	1390	2668	254	4.45	118	1884000
600	600	220	12.0	19.0	24	514	122	156	2.02	92080	3070	24.3	1760	3387	308	4.66	166.2	2846000



نیمرخ IPE

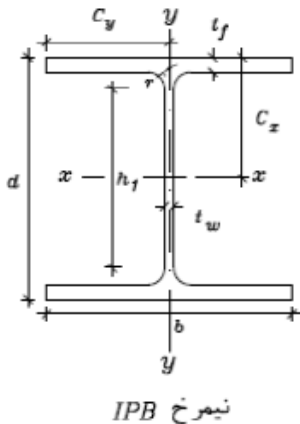
گروه مهندسين "دانش اندازه گیری"

www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

نیمرخ	ابعاد						G Kg	A cm ²	U m ² /m	مشخصات نسبت به محورهای خنثی							J cm ⁴	C _w cm ⁶
	d mm	b _f mm	t _w mm	t _f mm	r mm	h ₁ mm				I _x cm ⁴	S _x cm ³	r _x cm	Q cm ³	I _y cm ⁴	S _y cm ³	r _y cm		
100	100	100	6	10	12	56	20.4	26	0.567	450	90	4.16	52.1	167	33	2.53	9.05	3380
120	120	120	6.5	11	12	74	26.7	34	0.686	864	144	5.04	82.6	318	53	3.06	14.4	9410
140	140	140	7	12	12	92	33.7	43	0.805	1509	216	5.93	123	550	79	3.58	21.8	22480
160	160	160	8	13	15	104	42.6	54.3	0.918	2492	311	6.78	177	889	111	4.05	32.2	47940
180	180	180	8.5	14	15	122	51.2	65.3	1.03	3831	426	7.66	241	1363	151	4.57	45.1	93750
200	200	200	9	15	18	134	61.3	78.1	1.15	5696	570	8.54	321	2003	200	5.07	61.4	171100
220	220	220	9.5	16	18	152	71.5	91	1.27	8091	736	9.43	414	2843	258	5.59	81.8	295400
240	240	240	10	17	21	164	83.2	106	1.38	11260	938	10.3	527	3923	327	6.08	107	486900
260	260	260	10	17.5	24	177	93	118.4	1.5	14920	1150	11.2	641	5135	395	6.58	125	753700
280	280	280	10.5	18	24	196	103	131.4	1.62	19270	1380	12.1	767	6595	471	7.09	148	1130000
300	300	300	11	19	27	208	117	149.1	1.73	25170	1680	13	938	8563	571	7.58	186	1688000
320	320	300	11.5	20.5	27	225	127	161.3	1.77	30820	1930	13.8	1070	9239	616	7.57	233	2069000
340	340	300	12	21.5	27	243	135	170.9	1.81	36660	2160	14.6	1200	9690	646	7.53	270	2454000
360	360	300	12.5	22.5	27	261	142	180.6	1.85	43190	2400	15.5	1340	10140	676	7.49	310	2883000
400	400	300	13.5	24	27	298	155	197.8	1.93	57680	2880	17.1	1620	10820	721	7.4	382	3187000
450	450	300	14	26	27	344	171	218	1.99	79890	3550	19.1	1990	11720	781	7.33	485	5258000
500	500	300	14.5	28	27	390	187	238.6	2.12	107180	4290	21.2	2410	12620	842	7.27	605	7018000
550	550	300	15	29	27	438	199	254.1	2.22	136690	4970	23.2	2800	13080	872	7.17	679	8856000
600	600	300	15.5	30	27	486	212	270	2.32	171040	5700	25.2	3210	13530	902	7.08	759	10970000
650	650	300	16	31	27	534	225	286.3	2.42	210620	6480	27.1	3660	13980	932	6.99	845	13360000
700	700	300	17	32	27	582	241	306.4	2.52	256890	7340	29	4160	14440	963	6.87	949	16060000
800	800	300	17.5	33	30	674	262	334.2	2.71	359080	8980	32.8	5110	14900	994	6.68	1062	21840000
900	900	300	18.5	35	30	770	291	371.3	2.91	494070	10980	36.5	6290	15820	1050	6.53	1290	29460000
1000	1000	300	19	36	30	863	314	400	3.11	644750	12890	40.1	7430	16280	1090	6.38	1432	37640000



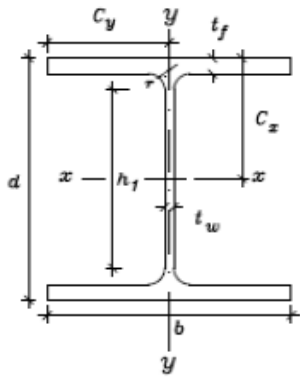
گروه مهندسين "دانش اندازه گیری"

www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

نیمرخ	ابعاد						G Kg	A cm^2	U m^2/m	مشخصات نسبت به محورهای خنثی							J cm^4	C_w cm^6
	d mm	b_f mm	t_w mm	t_f mm	r mm	h_1 mm				I_x cm^4	S_x cm^3	r_x cm	Q cm^3	I_y cm^4	S_y cm^3	r_y cm		
100	96	100	5	8	12	56	16.7	21.2	0.562	349	73	4.06	41.5	134	27	2.51	4.69	2580
120	114	120	5	8	12	74	19.9	25.3	0.677	606	106	4.89	59.7	231	38	3.02	5.63	6470
140	133	140	5.5	8.5	12	92	24.7	31.4	0.794	1033	155	5.73	86.7	389	56	3.52	7.97	15060
160	152	160	6	9	15	104	30.4	38.8	0.896	1673	220	6.57	123	616	77	3.98	10.9	31410
180	171	180	6	9.5	15	122	35.5	45.3	1.02	2510	294	4.45	162	925	103	4.52	14.2	60210
200	190	200	6.5	10	18	134	42.3	53.8	1.14	3692	389	8.28	215	1336	134	4.98	18.6	108000
220	210	220	7	11	18	152	50.5	64.3	1.26	5410	515	9.17	284	1955	178	5.51	27.1	193300
240	230	240	7.5	12	21	164	60.3	76.8	1.37	7763	675	10.1	372	2769	231	6.0	38.2	328500
260	250	260	7.5	12.5	24	177	68.2	86.8	1.48	10460	839	11.0	460	3668	282	6.5	46.3	516400
280	270	280	8	13	24	196	76.4	97.3	1.6	13670	1010	11.9	556	4763	340	7.0	56.5	785400
300	290	300	8.5	14	27	208	88.3	112.5	1.72	18260	1260	12.7	692	6310	421	7.49	75.3	1200000
320	310	300	9	15.5	27	225	97.6	124.4	1.76	22930	1480	13.6	814	6985	466	7.49	102	1512000
340	330	300	9.5	16.5	27	243	105	133.5	1.79	27700	1680	14.4	925	7436	496	7.46	123	1824000
360	350	300	10	17.5	27	261	112	142.8	1.83	33090	1890	15.2	1040	7887	526	7.43	147	2177000
400	390	300	11	19	27	298	125	159	1.91	45070	2310	16.8	1280	8564	571	7.34	191	2942000
450	440	300	11.5	21	27	344	140	178	2.01	63720	2900	18.9	1610	9465	631	7.29	257	4148000
500	490	300	12	23	27	390	155	197.5	2.11	86980	3550	21.0	1970	10370	691	7.24	336	5643000
550	540	300	12.5	24	27	438	166	211.8	2.21	111900	4150	23.0	2310	10820	721	7.15	386	7189000
600	590	300	13	25	27	486	178	226.5	2.31	141200	4790	25.0	2680	11270	751	7.05	440	8978000
650	640	300	13.5	26	27	534	190	241.6	2.41	175200	5470	26.9	3070	11720	782	6.97	500	11030000
700	690	300	14.5	27	27	582	204	260.5	2.5	215300	6240	28.8	3520	12180	812	6.84	573	13350000
800	790	300	15	28	30	674	224	285.8	2.7	303400	7680	32.6	4350	12640	843	6.65	652	18290000
900	890	300	16	30	30	770	252	320.5	2.9	422100	9480	36.3	5410	13550	903	6.5	817	24960000
1000	990	300	16.5	31	30	868	272	346.8	3.1	553800	11190	40.0	6410	14000	934	6.35	918	32070000



نیمرخ IPB_1

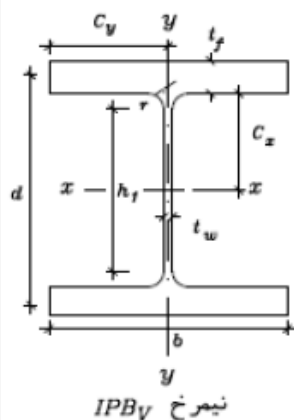
گروه مهندسين "دانش اندازه گیری"

www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

نیمرخ	ابعاد						G Kg	A cm^2	U m^2/m	مشخصات نسبت به محورهای خنثی							J cm^4	C_W cm^6
	d mm	b_f mm	t_w mm	t_f mm	r mm	h_1 mm				I_x cm^4	S_x cm^3	r_x cm	Q cm^3	I_y cm^4	S_y cm^3	r_y cm		
100	120	106	12	20	12	56	41.8	53.2	0.619	1143	190	4.63	118	399	75	2.74	76.4	9930
120	140	126	12.5	21	12	74	52.1	66.4	0.738	2016	288	5.51	175	703	112	3.25	105	24790
140	160	146	13	22	12	92	63.2	80.6	0.835	3291	411	6.39	247	1144	157	3.77	140	54330
160	180	166	14	23	15	104	76.2	97.1	0.97	5098	566	7.25	337	1759	212	4.26	184	108100
180	200	186	14.5	24	15	122	88.9	113.3	1.09	7483	748	8.13	442	2580	277	4.77	234	199300
200	220	206	15	25	18	134	103	131.3	1.2	10640	967	9.00	568	3651	354	5.27	292	346300
220	240	226	15.5	26	18	152	117	149.4	1.32	14610	1220	9.89	710	5012	444	5.79	360	572700
240	270	248	18	32	21	164	157	199.6	1.46	24290	1800	11.0	1060	8153	657	6.39	727	115200
260	290	268	18	32.5	24	177	172	219.6	1.57	31310	2160	11.9	1260	10450	780	6.9	821	1728000
280	310	288	18.5	33	24	196	189	240.2	1.69	39550	2550	12.8	1480	13160	914	7.4	927	2520000
300o	320	305	16	29	27	208	177	225.1	1.78	40950	2560	13.8	1460	13740	901	7.81	665	2903000
300	340	310	21	39	27	208	238	303.1	1.83	59200	3480	14.0	2040	19400	1252	8.0	1634	4386000
320	359	309	21	40	27	225	245	312	1.87	68140	3800	14.8	2220	19710	1280	7.95	1756	5004000
340	377	309	21	40	27	243	248	315.8	1.9	76370	4050	15.6	2360	19710	1280	7.9	1763	5584000
360	395	308	21	40	27	261	250	318.8	1.93	84870	4300	16.3	2490	19520	1270	7.83	1764	6137000
400	432	307	21	40	27	298	256	325.8	2.0	104100	4820	17.9	2790	19340	1260	7.7	1773	7410000
450	478	307	21	40	27	344	263	335.4	2.1	131500	5500	19.8	3170	19340	1260	7.59	1791	9251000
500	524	306	21	40	27	390	270	344.3	2.18	161900	6180	21.7	3550	19160	1250	7.46	1803	11190000
550	572	306	21	40	27	438	278	354.4	2.28	198000	6920	23.6	3970	19160	1250	7.35	1822	13520000
600	620	305	21	40	27	486	285	363.7	2.37	273400	7660	25.6	4390	18980	1240	7.22	1835	15910000
650	668	305	21	40	27	534	293	373.7	2.47	281700	8430	27.5	4830	18980	1240	7.13	1554	18650000
700	716	304	21	40	27	582	301	383	2.56	329300	9200	29.3	5270	18800	1240	7.01	1867	21400000
800	814	303	21	40	30	674	317	404.3	2.75	442600	10870	33.1	6240	18630	1230	6.79	1899	27780000
900	910	302	21	40	30	770	333	423.6	2.93	570400	12540	36.7	7220	18450	1220	6.6	1931	34750000
1000	1008	302	21	40	30	868	349	444.2	3.13	722300	14330	40.3	8280	18460	1220	6.45	1969	43010000



گروه مهندسين "دانش اندازه گیری"

www.Measuring-Knowledge.ir

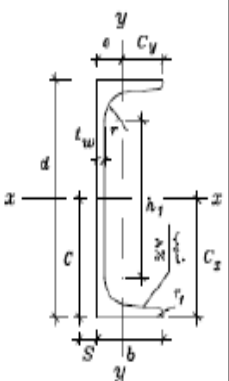
www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

نیمرخ	ابعاد							G Kg	A cm ²	U m ² /m	مرکز ثقل		مشخصات نسبت به محورهای خنثی								J cm ⁴	S cm	C _w cm ⁶
	d mm	b _f mm	t _w mm	t _f mm	r mm	r ₁ mm	h ₁ mm				e cm	C _y cm	I _x cm ⁴	S _x cm ³	r _x cm	Q cm ³	I _y cm ⁴	S _y cm ³	r _y cm				
80	80	45	6	8	8	4	46	8.64	11.0	0.312	1.45	3.05	106	26.5	3.1	15.9	19.4	6.36	1.33	2.2	1.24	168	
100	100	50	6	8.5	8.5	4.5	64	10.6	13.5	0.372	1.55	3.45	206	41.2	3.91	24.5	29.3	8.49	1.47	2.91	1.4	414	
120	120	55	7	9	9	4.5	82	13.4	17.0	0.434	1.6	3.9	364	60.7	4.62	36.3	43.2	11.1	1.59	4.22	1.44	900	
140	140	60	7	10	10	5	98	16.0	20.4	0.489	1.75	4.25	605	86.4	5.45	51.4	62.7	14.8	1.75	5.91	1.63	1800	
160	160	65	7.5	10.5	10.5	5.5	115	18.8	24.0	0.546	1.84	4.66	925	116	6.21	68.8	85.3	18.3	1.89	7.67	1.74	3260	
180	180	70	8	11	11	5.5	133	22.0	28.0	0.611	1.92	5.08	1350	150	6.95	89.6	114	22.4	2.02	9.8	1.84	5570	
200	200	75	8.5	11.5	11.5	6	151	25.3	32.2	0.661	2.01	5.49	1910	191	7.7	114	148	27	2.14	12.4	1.94	9070	
220	220	80	9	12.5	12.5	6.5	167	29.4	37.4	0.718	2.14	5.86	2690	245	8.48	146	197	33.6	2.26	16.7	2.07	14600	
240	240	85	9.5	13	13	6.5	184	33.2	42.3	0.775	2.23	6.27	3600	300	9.22	179	248	39.6	2.42	20.4	2.2	22100	
260	260	90	10	14	14	7	200	37.9	48.3	0.834	2.36	6.64	4820	371	9.99	221	317	47.7	2.56	26.6	2.31	33300	
280*	280*	95	10	15	15	7.5	215	41.8	53.3	0.89	2.53	6.97	6276	450	10.9	266	390	57.2	2.75	32.7	2.51	48500	
300	300	100	10	16	16	8	232	46.2	58.8	0.95	2.7	7.3	8030	535	11.7	316	495	67.8	2.9	39.9	2.72	69100	
320	320	100	14	17.5	17.5	8.75	246	59.5	75.8	0.982	2.6	7.4	10870	679	12.1	413	597	80.6	2.81	66.7	2.22	96100	
350	350	100	14	16	16	8	282	60.6	77.3	1.047	2.4	7.6	12840	734	12.9	459	570	75	2.72	61.2	2.05	114000	
380	380	102	13.5	16	16	8	313	63.1	80.4	1.11	2.38	7.82	15760	829	14.0	507	615	78.7	2.77	59.1	2.2	146000	
400	400	110	14	18	18	9	324	71.8	91.5	1.132	2.65	8.35	20350	1020	14.9	618	846	102	3.04	81.6	2.46	221000	

نیمرخ UNP

شیب داخلی پال تا نمره ۳۰ ۸٪
بیشتر از نمره ۳۰ ۵٪



نیمرخ UNP

شیب داخلی بال تا نمره ۳۰ ۸٪
بیشتر از نمره ۳۰ ۵٪

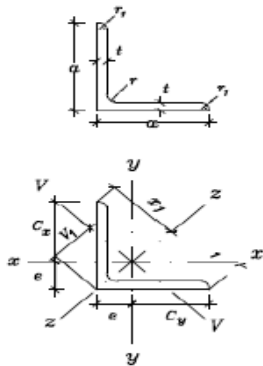
گروه مهندسين "دانش اندازه گیری"

www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

	ابعاد				G Kg	A cm ²	U m ² /m m ² /t		مشخصات نسبت به xx-yy				مشخصات نسبت به محاورهای خنثی							
	a	t	r	r ₁					xx-yy				محور ZZ				محور yy			
	mm	mm	mm	mm					e	I _x - I _y	$\frac{I_x - I_y}{C_x - C_y}$	r _x - r _y	Z ₁	I _z	$\frac{I_z}{Z_1}$	r _z	V ₁	I _y	$\frac{I_y}{V_1}$	r _y
	mm	mm	mm	mm	Kg	cm ²	m ² /m	m ² /t	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm ⁴	cm ³	cm
20	2.5*	3	1.5	1.5	0.74	0.95	0.077	104	0.58	0.34	0.24	0.58	1.41	0.53	0.37	0.75	0.82	0.14	0.17	0.38
	3	4	2	2	0.88	1.13		87.5	0.6	0.39	0.28	0.59	1.41	0.61	0.44	0.74	0.84	0.16	0.19	0.38
	4	4	2	2	1.14	1.46		67.6	0.63	0.49	0.36	0.58	1.41	0.77	0.55	0.72	0.9	0.21	0.23	0.38
25	2.5*	3	1.5	1.5	0.94	1.2	0.097	103.2	0.7	0.69	0.38	0.75	1.77	1.1	0.62	0.95	1.0	0.28	0.28	0.48
	3	4	2	2	1.12	1.43		86.6	0.72	0.8	0.45	0.75	1.77	1.26	0.72	0.94	1.02	0.33	0.33	0.48
	4	4	2	2	1.46	1.86		66.5	0.76	1.01	0.58	0.74	1.77	1.6	0.91	0.93	1.07	0.43	0.4	0.48
30	5	4	2	2	1.78	2.27		54.5	0.8	1.2	0.71	0.73	1.77	1.89	1.06	0.91	1.13	0.52	0.46	0.48
	3	5	2.5	2.5	1.36	1.74	0.116	85.3	0.84	1.4	0.65	0.9	2.12	2.23	1.06	1.13	1.18	0.58	0.49	0.58
	4	5	2.5	2.5	1.78	2.27		65.2	0.88	1.8	0.85	0.89	2.12	2.85	1.34	1.12	1.24	0.75	0.61	0.58
35	5	5	2.5	2.5	2.18	2.78		53.3	0.92	2.16	1.04	0.88	2.12	3.41	1.61	1.11	1.3	0.92	0.71	0.57
	3.5*	3.5	1.8	1.8	1.85	2.35	0.136	73.6	0.98	2.63	1.04	1.06	2.47	4.03	1.63	1.33	1.39	1.18	0.85	0.71
	4	5	2.5	2.5	2.1	2.67		64.8	1.0	2.95	1.18	1.05	2.47	4.68	1.89	1.33	1.42	1.23	0.86	0.68
40	5	5	2.5	2.5	2.57	3.28		53	1.04	3.56	1.45	1.04	2.47	5.64	2.28	1.31	1.48	1.49	1.01	0.67
	6*	5	2.5	3.04	3.87			44.7	1.08	4.14	1.71	1.04	2.47	6.5	2.63	1.3	1.53	1.77	1.16	0.68
	4	6	3	2.42	3.08	0.155		64	1.12	4.47	1.55	1.21	2.83	7.09	2.5	1.52	1.58	1.86	1.17	0.78
45	5	6	3	2.97	3.79			52.2	1.16	5.43	1.91	1.2	2.83	8.6	3.05	1.51	1.64	2.26	1.37	0.77
	6	6	3	3.52	4.48			44	1.2	6.31	2.26	1.19	2.83	9.98	3.53	1.49	1.7	2.65	1.56	0.77
	4.5*	7	3.5	3.04	3.9	0.174		57.2	1.26	7.15	2.2	1.37	3.18	11.3	3.55	1.7	1.79	2.95	1.65	0.87
50	5	7	3.5	3.38	4.3			51.5	1.28	7.84	2.43	1.35	3.18	12.4	3.9	1.7	1.81	3.26	1.8	0.87
	6	7	3.5	4.0	5.09			43.5	1.32	9.16	2.88	1.34	3.18	14.5	4.56	1.69	1.87	3.82	2.05	0.87
	7*	7	3.5	4.6	5.86			37.8	1.36	10.4	3.31	1.33	3.18	16.4	5.16	1.67	1.92	4.39	2.29	0.87
55*	5	7	3.5	3.77	4.8	0.194		51.5	1.4	11.0	3.05	1.51	3.54	17.4	4.91	1.9	1.99	4.54	2.29	0.97
	6	7	3.5	4.47	5.69			43.4	1.45	12.8	3.61	1.5	3.54	20.3	5.76	1.89	2.04	5.33	2.61	0.97
	7	7	3.5	5.15	6.56			37.7	1.49	14.6	4.16	1.49	3.54	23.1	6.52	1.88	2.1	6.11	2.91	0.96
60	8	7	3.5	5.82	7.41			33.3	1.52	16.3	4.68	1.48	3.54	25.7	7.26	1.86	2.16	6.87	3.19	0.96
	9*	7	3.5	6.47	8.24			30	1.56	17.9	5.2	1.47	3.54	28.1	7.94	1.85	2.21	7.67	3.46	0.97
	5.5	8	4	4.54	5.82	0.213		46.9	1.54	16.3	4.1	1.67	3.89	25.8	6.63	2.1	2.2	6.75	3.06	1.08
65	6	8	4	4.95	6.31			43	1.56	17.3	4.4	1.66	3.89	27.4	7.04	2.08	2.21	7.24	3.28	1.07
	7	8	4	5.68	7.27			37.5	1.6	19.7	5.05	1.64	3.89	31.1	8.0	2.06	2.26	8.29	3.67	1.06
	8	8	4	6.46	8.23			33	1.64	22.1	5.72	1.64	3.89	34.8	8.95	2.06	2.32	9.35	4.03	1.07



نیمرخ نبشی

گروه مهندسين "دانش اندازه گیری"

www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

	ابعاد				G	A	U		مشخصات نسبت به xx-yy				مشخصات نسبت به محورهای خنثی							
	a	t	r	r ₁					e	I _x - I _y	$\frac{I_x}{C_x} = \frac{I_y}{C_y}$	r _x - r _y	محور zz				محور yy			
													Z ₁	I _z	$\frac{I_z}{Z_1}$	r _z	V ₁	I _y	$\frac{I_y}{V_1}$	r _y
	mm	mm	mm	mm	Kg	cm ²	m ² /m	m ² /t	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm ⁴	cm ³	cm
نیمرخ نبشی	60	6	8	4	5.42	6.91	0.233	43.0	1.69	22.8	5.29	1.82	4.24	36.2	8.51	2.29	2.39	9.43	4	1.17
		7*	8	4	6.26	7.98		37.2	1.72	25.7	6.02	1.79	4.24	40.7	9.6	2.26	2.43	10.7	4.4	1.16
		8	8	4	7.09	9.03		32.9	1.77	29.2	6.89	1.8	4.24	46.2	10.9	2.26	2.5	12.2	4.86	1.16
		10	8	4	8.69	11.1		26.8	1.85	34.9	8.41	1.78	4.24	55.1	13.0	2.23	2.61	14.8	5.67	1.16
	65*	7	9	4	6.83	8.7	0.252	36.9	1.85	33.4	7.18	1.96	4.6	53.0	11.5	2.47	2.62	13.8	5.27	1.26
		9	9	4.5	8.62	11.0		29.3	1.93	41.3	9.04	1.94	4.6	65.4	14.2	2.44	2.73	17.2	6.3	1.25
		11	9	4.5	10.3	13.2		24.5	2.0	48.8	10.8	1.91	4.6	76.8	16.7	2.42	2.83	20.7	7.31	1.25
	70	7	9	4.5	7.38	9.4	0.272	36.9	1.97	42.32	8.41	2.12	4.95	67.1	13.5	2.67	2.79	17.5	6.27	1.36
		8	9	4.5	8.36	10.6		32.6	2.01	47.5	9.52	2.11	4.95	75.3	15.2	2.66	2.85	19.7	6.91	1.36
		9*	9	4.5	9.34	11.9		29.1	2.05	52.6	10.6	2.1	4.95	83.1	16.8	2.64	2.9	22	7.59	1.36
		10	9	4.5	10.3	13.1		26.4	2.09	57.2	11.7	2.09	4.95	90.5	18.2	2.63	2.96	23.9	8.1	1.35
		11*	9	4.5	11.2	14.3		24.3	2.13	61.8	12.7	2.08	4.95	97.6	19.7	2.61	3.01	26	8.64	1.35
	75*	8	10	5	9.03	11.5	0.291	23.2	2.13	58.9	11	2.26	5.3	93.3	17.6	2.85	3.01	24.4	8.11	1.46
		9	10	5	10.07	12.8		28.9	2.17	65.1	12.2	2.26	5.3	103	19.4	2.84	3.07	27.1	8.81	1.46
		10	10	5	11.1	14.1		26.2	2.21	71.4	13.5	2.25	5.3	113	22.4	2.83	3.12	29.8	9.55	1.45
	80	8	10	5	9.66	12.3	0.311	32.2	2.26	72.2	12.6	2.43	5.66	115	20.3	3.06	3.19	29.9	9.36	1.56
		9*	10	5	10.8	13.7		28.8	2.31	80.7	14.2	2.43	5.66	128	22.6	3.06	3.24	33.6	10.3	1.56
		10	10	5	11.9	15.1		26.1	2.34	87.5	15.4	2.41	5.66	139	24.6	3.03	3.3	36.3	11	1.55
		12	10	5	14.1	17.9		22.1	2.41	102	18.2	2.39	5.66	161	28.4	3.0	3.41	42.7	12.5	1.55
	90	9	11	5.5	12.2	15.5	0.351	28.8	2.54	116	17.9	2.73	6.36	184	28.9	3.44	3.59	47.8	13.3	1.76
		10	11	5.5	13.4	17.1		26.2	2.58	127	19.8	2.72	6.36	201	31.6	3.43	3.65	52.5	14.4	1.75
		11*	11	5.5	14.7	18.7		23.9	2.62	138	21.6	2.72	6.36	218	34.3	3.41	3.7	57.1	15.4	1.75
		12	11	5.5	15.9	20.3		22.1	2.66	148	23.3	2.7	6.36	234	36.8	3.4	3.76	61.7	16.4	1.74
		13*	11	5.5	17.1	21.8		20.5	2.7	158	25.1	2.69	6.36	250	39.3	3.39	3.81	65.9	17.3	1.74
	100	10	12	6	15.1	19.2	0.39	25.8	2.82	177	24.6	3.04	7.07	280		3.83	3.99	72.9	18.3	1.95
		12	12	6	17.8	22.7		21.9	2.9	207	29.1	3.02	7.07	328	46.4	3.8	4.11	85.7	20.9	1.94
		14*	12	6	20.6	26.2		18.9	2.98	235	33.5	3.01	7.07	372	52.6	3.77	4.21	98.3	23.3	1.94
		15	12	6	21.9	27.9		17.8	3.02	249	35.6	2.98	7.07	393	55.6	3.75	4.27	104	24.4	1.93
	110*	10	12	6	16.6	21.2	0.43	25.9	3.07	239	30.1	3.36	7.78	379	48.7	4.23	3.34	98.6	22.7	2.16
		12	12	6	19.7	25.1		21.9	3.15	280	35.7	3.34	7.78	444	57.1	4.21	3.45	116	26.1	2.15

گروه مهندسين "دانش اندازه گیری"

www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

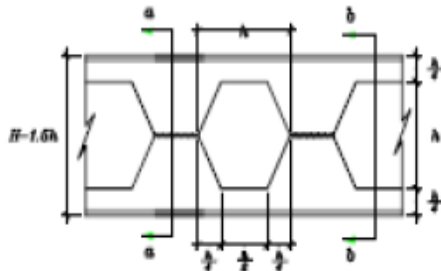
	ابعاد				G	A	U		مشخصات نسبت به xx-yy				مشخصات نسبت به محورهای خنثی							
	a	t	r	r ₁					e	I _x - I _y	$\frac{I_x - I_y}{C_x - C_y}$	r _x - r _y	محور ZZ				محور YY			
													Z ₁	I _Z	$\frac{I_Z}{Z_1}$	r _Z	V ₁	I _V	$\frac{I_V}{V_1}$	r _V
mm	mm	mm	mm	Kg	cm ²	m ² /m	m ² /t	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm ⁴	cm ³	cm	
نیمرخ نبشی	120	11*	13	6.5	19.9	25.4	0.469	23.6	3.36	341	39.5	3.66	8.49	541	63.7	4.62	4.75	140	29.5	2.35
		12	13	6.5	21.6	27.5		21.7	3.4	368	42.7	3.65	8.49	584	68.8	4.6	4.8	152	31.5	2.35
		13*	13	6.5	23.3	29.7		20.1	3.44	394	46	3.64	8.49	625	73.6	4.59	4.86	162	33.3	2.34
		14*	13	6.5	25	31.8		18.8	3.47	420	49.2	3.63	8.49	665	78.4	4.57	4.91	174	35.4	2.34
		15	13	6.5	26.6	33.9		17.6	3.51	445	52.4	3.62	8.49	705	83	4.56	4.97	185	37.1	2.33
	130*	12	14	7	23.6	30	0.508	21.5	3.64	472	50.4	3.97	9.19	750	81.6	5.0	5.15	194	37.7	2.545
		14	14	7	27.2	34.7		18.7	3.72	540	58.2	3.94	9.19	857	93.3	4.97	5.26	223	42.4	2.53
	140*	13	15	7.5	27.5	35	0.547	19.9	3.2	638	63.3	4.27	9.9	1010	103	5.38	5.54	262	47.3	2.74
		15	15	7.5	31.4	40		17.4	4.0	723	72.3	4.25	9.9	1150	116	5.36	5.66	298	52.7	2.73
		17	15	7.5	35.3	45		15.5	4.08	805	81.2	4.23	9.9	1280	129	5.33	5.77	334	57.9	2.72
	150	14*	16	8	31.6	40.3	0.586	18.6	4.21	845	78.2	4.58	10.6	1340	126	5.77	5.95	347	58.3	2.94
		15	16	8	33.8	43		17.3	4.25	868	83.5	4.57	10.6	1430	135	5.76	6.01	370	61.6	2.93
		16*	16	8	35.9	45.7		16.3	4.29	949	88.7	4.56	10.6	1510	143	5.74	6.07	391	64.6	2.93
		18	16	8	40.1	51		14.6	4.37	1050	98.7	4.54	10.6	1670	127	5.71	6.17	435	70.4	2.92
	160*	15	17	8.5	36.2	46.1	0.626	17.3	4.49	1100	95.6	4.88	11.3	1750	155	6.15	6.35	453	71.3	3.14
		17	17	8.5	40.7	51.8		15.4	4.57	1230	108	4.86	11.3	1950	173	6.13	6.46	506	78.3	3.13
	180	15	18	9	40.9	52.1	0.705	17.2	4.98	1590	122	5.52	12.7	2520	198	6.96	7.05	653	92.6	3.54
		18	18	9	48.6	61.9		14.5	5.1	1870	145	5.49	12.7	2960	234	6.92	7.22	768	106	3.52
		20	18	9	53.7	98.3		13.1	5.18	2040	159	5.47	12.7	3240	257	6.89	7.33	843	115	3.51
	200	20	18	9	59.9	76.3	0.785	13.1	6.68	2850	199	6.11	14.1	4530	322	7.7	8.04	1170	146	3.92
		24	18	9	71.1	90.6		11	5.84	3330	235	6.06	14.1	5280	374	7.64	8.26	1380	167	3.9
		28*	18	9	82	104.5		9.6	5.99	3784	270	6.02	14.1	5989	425	7.57	8.47	1573	186	3.88
		30*	18	9	87.6			9.0	6.06	4002	287	6.0	14.1	6323	448	7.53	8.57	1681	196	3.88

گروه مهندسين "دانش اندازه گیری"

www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)



IPE زنبوری (CPE)

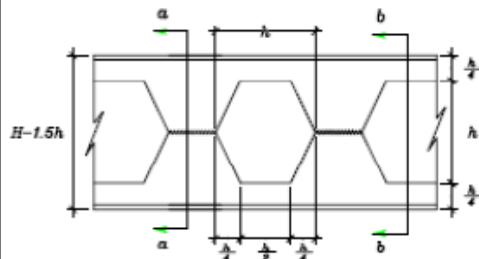
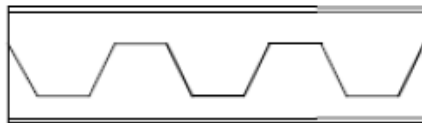
IPE	H mm	S mm	t mm	A _a cm ²	A _b cm ²	G Kg/1.5h	G Kg/m	I _{xa} cm ⁴	S _{xa} cm ³	I _{xb} cm ⁴	S _{xb} cm ³	Q _{xa} cm ³	Q _{xb} cm ³	S _t cm ³	C _t mm
80	120	3.8	5.2	9.16	6.12	0.718	6	206	34.3	189	31.6	20	17		
100	150	4.1	5.7	12.4	8.25	1.21	8.1	437	58.2	403	53.7	33.9	28.8		
120	180	4.4	6.3	15.8	10.6	1.86	10.4	809	89.9	746	82.8	52.2	44.2		
140	210	4.7	6.9	19.7	13.1	2.7	12.9	1370	131	1270	121	75.8	64.3		
160	240	5	7.4	24.1	16.1	3.78	15.8	2200	184	2030	169	106	90.1		
180	270	5.3	8.0	28.7	19.1	5.06	18.3	3330	247	3070	228	142	121	11.9	8.8
200	300	5.6	8.5	34.1	22.9	6.7	22.4	4910	327	4540	302	189	161	15.8	9.7
220	330	5.9	9.2	39.9	26.9	8.63	26.2	6990	423	6460	392	243	208	20.7	10.5
240	360	6.2	9.8	46.5	31.7	11	30.7	6790	544	9070	504	312	267	26.3	11.3
270	405	6.6	10.2	54.8	37	14.6	36.1	14550	719	13470	665	412	352	36.5	12.4
300	450	7.1	10.7	64.5	43.2	19	42.2	21010	934	19410	863	536	456	49.2	13.7
330	495	7.5	11.5	75	50.2	24.3	49.1	29580	1200	27330	1100	686	584	63.1	15
360	540	8	12.7	87.1	58.3	30.8	57.1	40890	1510	37780	1400	869	740	80.1	16.4
400	600	8.6	13.5	102	67.3	39.7	66.3	58290	1940	53700	1790	1120	947	104	18.5
450	675	9.4	14.6	120	77.7	52.2	77.6	85430	2530	78290	2320	1470	1230	140	21.2
500	750	10.2	16	142	90.5	68.2	90.7	122400	3260	111800	2980	1900	1580	183	24
550	825	11.1	17.2	165	103	86.6	106	171100	4150	155700	3770	2420	2000	234	26.9
600	900	12	19	192	120	110	122	235300	5230	213700	4750	3060	2520	296	29.8

گروه مهندسين "دانش اندازه گیری"

www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)



IPB زنبوری (CPB)

IPB	H mm	S mm	t mm	A _a cm ²	A _b cm ²	G Kg/1.5h	G Kg/m	I _{xx} cm ⁴	S _{xx} cm ³	I _{xy} cm ⁴	S _{xy} cm ³	Q _{xx} cm ³	Q _{xy} cm ³	S _t cm ³	C _t mm
100	150	6	10	29	23	3.37	20.4	1140	152	1090	145	86.3	79		
120	180	6.5	11	37.9	30.1	5.3	26.7	2170	241	2080	231	137	125		
140	210	7	12	47.9	38.1	7.83	33.7	3770	359	3610	344	202	185		
160	240	8	13	60.7	47.9	11.3	42.6	6230	519	5950	496	292	266		
180	270	8.5	14	73	57.7	15.3	51.2	9540	706	9120	676	396	362	20.2	9.4
200	300	9	15	87.1	69.1	20.4	61.3	14150	943	13550	903	528	483	27.3	10.2
220	330	9.5	16	101	80.6	26.1	71.5	20050	1220	19200	1160	676	621	35.5	10.9
240	360	10	17	118	94	33.1	83.2	27860	1550	26700	1480	863	791	45.6	11.8
260	360	10	17.5	131	105	39.9	93	36780	1890	35320	1810	1050	963	56.2	12.3
280	420	10.5	18	146	116	47.8	103	47430	2260	45510	2170	1250	1150	69.5	12.9
300	450	11	19	166	133	58.2	117	61890	2750	59420	2640	1580	1400	84.9	13.7
320	480	11.5	20.5	179	143	67.3	127	75930	3160	72790	3030	1760	1610	96.4	14.8
340	510	12	21.5	191	151	76.3	134	90430	3550	86500	3390	1970	1800	114	15.8
360	540	12.5	22.5	204	159	85.9	142	106700	3950	101900	3770	2200	2000	130	16.7
400	600	13.5	24	225	171	105	155	143000	4770	135700	4520	2670	2400	168	18.7
450	675	14	26	250	187	132	171	198400	5880	187800	5560	3310	2950	218	20.9
500	750	14.5	28	275	203	161	187	266700	7110	251600	6710	4010	3560	275	23.3
550	825	15	29	295	213	190	199	341100	8270	320300	7760	4680	4120	340	25.6
600	900	15.5	30	317	224	223	212	428000	9510	400100	8890	5410	4710	413	28.1
650	975	16	31	338	234	258	225	528700	10850	492100	10090	6200	5350	493	30.7
700	1050	17	32	366	247	300	241	648200	12350	599600	11420	7100	6060	587	33.8
800	1200	17.5	33	404	264	379	262	911200	15190	836600	13940	8810	7410	770	39.3
900	1350	18.5	35	454	288	480	291	1262000	18700	1150000	17040	10940	9060	986	45.6
1000	1500	19	36	495	305	581	314	1657000	22100	1449000	19990	13020	10650	1210	51.9

گروه مهندسين "دانش اندازه گیری"

www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

نیمرخ سپری

ابعاد							G	A	U		مشخصات نسبت به محورهای خنثی										J			
b	h	t _w	t _f	r ₁	r ₂	r ₃					محور XX					محور YY								
											e	C _X	I _x	S _x	r _x	C _Y	I _y	S _y	r _y					
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Kg	cm ²	m ² /m	m ² /t	cm	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴				
20	20	3	3	3	1.5	1	0.88	1.12	0.08	85.2	0.58	1.42	0.38	0.27	0.58	1	0.2	0.2	0.42	0.037				
25*	25	3	3	3	2	1	1.11	1.41	0.1	79	0.735	1.765	0.82	0.46	0.79	1.25	0.41	0.33	0.54	0.059				
25	25	3.5	3.5	3.5	2	1	1.29	1.64	0.1	72.9	0.73	1.77	0.87	0.49	0.73	1.25	0.43	0.34	0.51	0.074				
30	30	4	4	4	2	1	1.77	2.26	0.12	64.5	0.85	2.15	1.72	0.8	0.87	1.5	0.87	0.58	0.62	0.134				
35	35	4.5	4.5	4.5	2.5	1	2.33	2.97	0.14	57.1	0.99	2.51	3.1	1.23	1.04	1.75	1.57	0.9	0.73	0.223				
40	40	5	5	5	2.5	1	2.96	3.77	0.16	51.7	1.12	2.88	5.25	1.81	1.18	2	2.58	1.29	0.83	0.35				
45	45	5.5	5.5	5.5	3	1.5	3.67	4.67	0.18	46.6	1.26	3.24	8.13	2.51	1.32	2.25	4.01	1.78	0.93	0.523				
50	50	6	6	6	3	1.5	4.44	5.66	0.2	43	1.39	3.61	12.1	3.36	1.46	2.5	6.06	2.42	1.03	0.757				
60	60	7	7	7	3.5	2	6.23	7.94	0.24	36.8	1.66	4.34	23.8	5.43	1.73	3	12.2	4.07	1.24	1.45				
70	70	8	8	8	4	2	8.23	10.6	0.28	32.2	1.94	5.06	44.5	8.79	2.05	3.5	22.1	6.32	1.44	2.52				
80	80	9	9	9	4.5	2	10.7	13.6	0.32	28.7	2.22	5.78	73.7	12.8	2.33	4	37	9.25	0.65	4.11				
100	100	11	11	11	5.5	3	16.4	20.9	0.4	23.4	2.74	7.26	179	24.6	2.92	5	88.3	17.7	2.05	9.38				
120	120	13	13	13	6.5	3	23.2	29.6	0.48	19.8	3.28	8.72	366	42	3.51	6	178	29.7	2.45	18.6				

گروه مهندسين "دانش اندازه گیری"

www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

مشخصات ابعادی و اوزان تیرآهن های تولید داخل

نمره I-2	ارتفاع h	عرض بال b	ضخامت جان s	ضخامت بال t	شعاع انحنائی r گوشه ها	وزن یک متر طول kg / m	وزن یک شاخه 12 m / kg
12	120	64	4.4	6.3	7	10.4	124.8
14	140	73	7.4	6.9	7	12.9	154.8
16	160	82	5	7.4	9	15.8	189.6
18	180	91	5.3	8	9	18.8	225.6
20	200	100	5.6	8.5	12	24.4	292.8
22	220	110	5.9	9.2	12	26.2	314.4
24	240	120	6.2	9.8	15	30.7	368.4
27	270	135	6.6	10.2	15	36.1	433.2
30	300	150	7.1	10.7	15	42.2	506.4

(کلیه ابعاد به میلیمتر میباشد)

گروه مهندسين "دانش اندازه گیری"

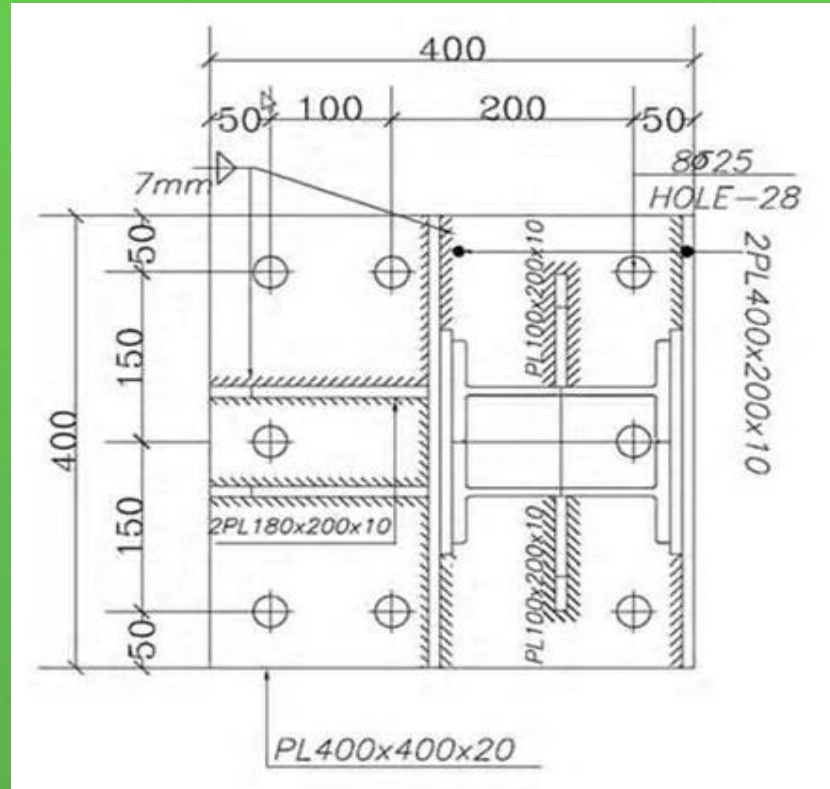
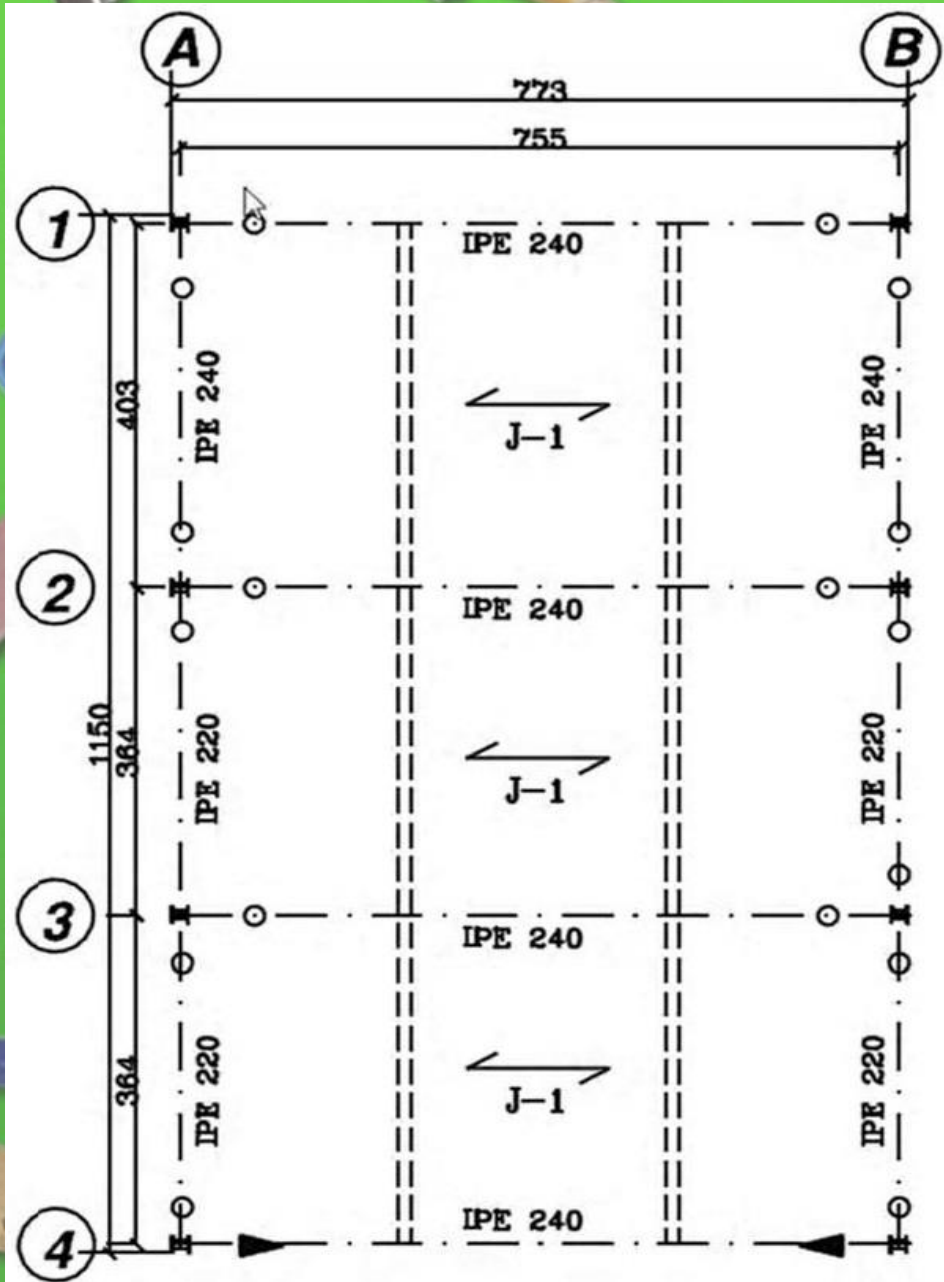
www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

❖ تمرین:

هزینه تهیه و نصب ستون محور B3 پلان زیر را محاسبه کنید.

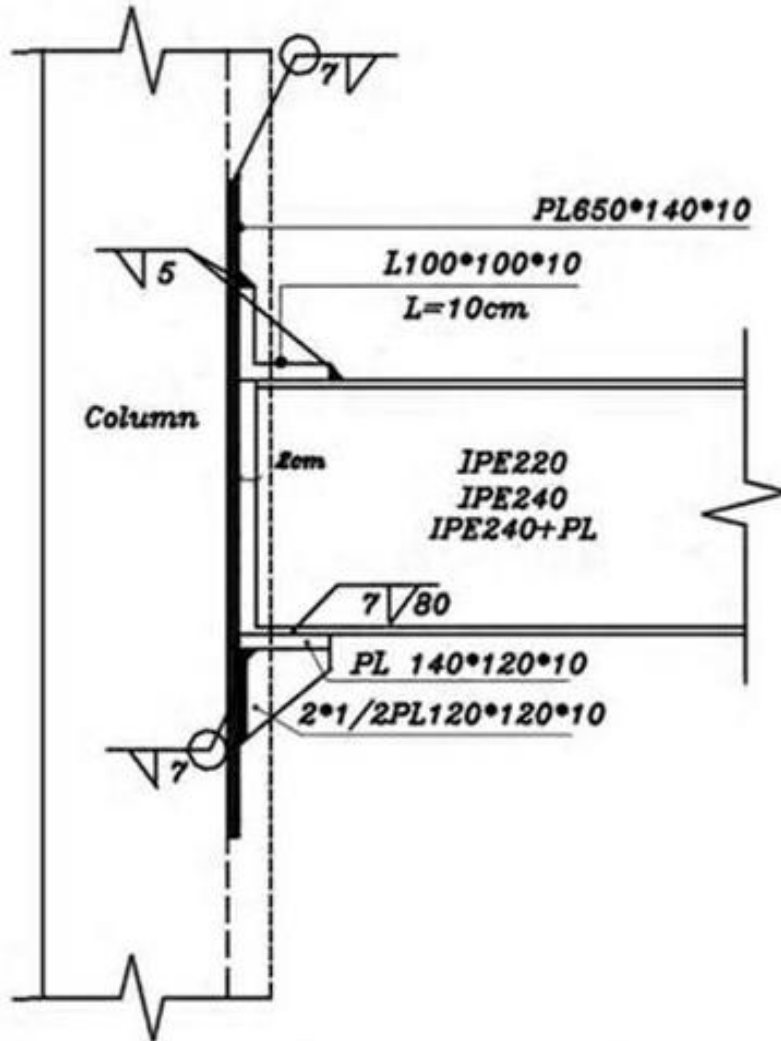


گروه مهندسين "دانش اندازه گيري"

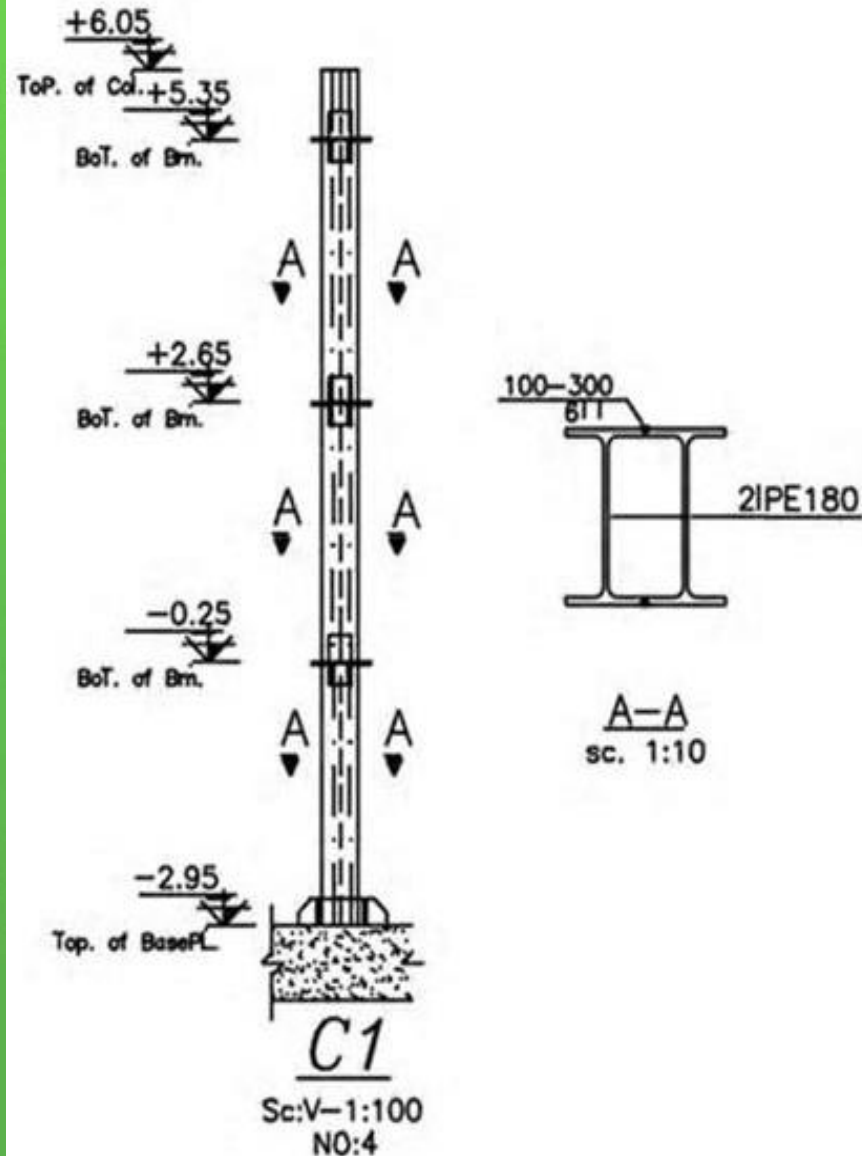
www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)



نحوه اجرای اتصال ساده تیر به جان ستون
Scale: 1/10



❖ ادامه
تمرین:

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

❖ حل تمرین:

وزن ورقهای پای ستون و اتصالات همراه با ستون محاسبه میشود.

شماره ردیف	شرح عملیات	تعداد مشابه	واحد	وزن	مقدار جزئی	مقدار کلی
1	PL400x400x20	1	kg	$7850 \times 0.4 \times 0.4 \times 0.02 = 25.12$	25.12	-
2	PL400x400x10	2	kg	$7850 \times 0.4 \times 0.4 \times 0.01 = 12.56$	25.12	-
3	PL180x200x10	2	kg	$7850 \times 0.18 \times 0.2 \times 0.01 = 2.826$	5.652	-
4	PL100x200x10	2	kg	$7850 \times 0.1 \times 0.2 \times 0.01 = 1.57$	3.14	59.032

به ستون B3 دو عدد IPE 220 و یک عدد IPE 240 متصل شده است و باید وزن اتصالات بر روی ستون محاسبه شود.

شماره ردیف	شرح عملیات	تعداد مشابه	واحد طول	وزن	مقدار جزئی	مقدار کلی
1	PL650x140x10	3	-	$7850 \times 0.65 \times 0.14 \times 0.01 = 7.144$	21.432	-
2	PL140x120x10	3	-	$7850 \times 0.14 \times 0.12 \times 0.01 = 1.32$	3.96	-
3	1/2PL120x120x10	6	-	$7850 \times 0.12 \times 0.12 \times 0.01 \times 0.5 = 0.5652$	3.3912	-
4	L100x100x10	3	0.1	از جدول اشتال وزن متر طول: 15 kg	4.5	33.2832

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

❖ حل تمرین:

ریزمتره ستون به شرح زیر می باشد:

شماره	شرح عملیات	تعداد	واحد	وزن	مقدار	مقدار کلی
ردیف		مشابه	طول		جزئی	
1	IPE180	2	9	kg	از جدول اشتال وزن متر طول: 18.8 kg	338.4

مجموع وزن ها برابر است با: ۴۳۰.۷۱۵۲ کیلوگرم

شماره	شرح	واحد	بهای واحد	مقدار	بهای کل
۰۹۰۱۰۳	تهیه و نصب ستون متشکل از دو یا چند تیرآهن یا ناودانی، در صورتی که تسمه و ورق های تقویتی و وصله به کار نرفته باشد و به وسیله جوش مستقیماً به یکدیگر متصل شوند.	کیلوگرم	۲۶,۰۰۰	۴۳۰.۷۱۵۲	۱۱,۱۹۸,۵۹۵.۲

گروه مهندسين "دانش اندازه گیری"

www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

رسته : ساختمان و ساختمان صنعتی

رشته : ابنیه

فصل : کارهای فولادی سنگین

شرح ردیف : تهیه و نصب ستون متشکل از دو یا چند تیرآهن یا ناودانی، در صورتی که تسمه و ورقهای تقویتی و وصله به کار نرفته باشد و به وسیله جوش مستقیماً به یکدیگر متصل شوند.

کد ردیف ۱۱۰۹۰۱۰۳

واحد کیلوگرم

ردیف	کد عامل	نیروی انسانی	واحد	ضرب عامل	مقدار	بهای واحد عامل	بهای کل
۱	۱۴۰۱۰۱۰۲	کارگر ساده	نفر - ساعت	۱/۰۵	۰/۰۲۵۱۵۷۰۰۰۰		
۲	۱۴۰۲۰۱۰۱	بنای سفت کار درجه یک	نفر - ساعت	۱/۰۵	۰/۰۰۰۲۰۱۳۰۰۰۰		
۳	۱۴۰۷۰۲۰۱	اسکلت ساز درجه یک	نفر - ساعت	۱/۰۵	۰/۰۰۰۳۰۳۳۰۰۰۰		
۴	۱۴۰۷۰۲۰۲	اسکلت ساز درجه دو	نفر - ساعت	۱/۰۵	۰/۰۰۰۱۷۷۶۰۰۰۰		
۵	۱۴۰۷۰۲۰۳	کمک اسکلت ساز	نفر - ساعت	۱/۰۵	۰/۰۰۰۰۴۸۰۰۰۰۰		
۶	۱۴۰۷۰۳۰۱	جوشکار اسکلت	نفر - ساعت	۱/۰۵	۰/۰۰۱۲۶۵۸۰۰۰۰		
۷	۱۴۰۷۰۳۰۲	کمک جوشکار اسکلت	نفر - ساعت	۱/۰۵	۰/۰۰۱۲۶۵۸۰۰۰۰		
۸	۱۴۰۷۰۴۰۱	برشکار	نفر - ساعت	۱/۰۵	۰/۰۰۰۵۷۸۵۰۰۰۰		
۹	۱۴۲۸۰۱۰۱	هزینه تعبیه یک سوراخ درکف ستون	عدد	۱	۰/۰۰۰۹۰۰۹۰۰۰۰		

جمع

درصد به قیمت ردیف

ردیف	کد عامل	ماشین آلات و ابزار	واحد	ضرب عامل	مقدار	بهای واحد عامل	بهای کل
۱	۲۳۰۲۰۱۰۱	کامیون به ظرفیت حدود ۳ تن با راننده	دستگاه - ساعت	۱	۰/۰۰۰۰۱۹۲۰۰۰۰		
۲	۲۴۰۱۰۱۰۲	جرثقیل کفی ۳ تن با کامیون ۵ تن با راننده	دستگاه - ساعت	۱	۰/۰۰۰۰۸۲۷۰۰۰۰		
۳	۲۴۰۱۰۱۰۴	جرثقیل کفی ۵ تن با کامیون ۱۰ تن با راننده	دستگاه - ساعت	۱	۰/۰۰۰۱۵۱۰۰۰۰۰		
۴	۲۶۰۲۰۵۰۳	موتور جوش دیزلی ۴۰۰ امپر	دستگاه - ساعت	۱	۰/۰۱۵۹۳۶۰۰۰۰		
۵	۲۸۰۴۰۷۰۱	سنگ ساب آهن	عدد	۱	۰/۰۰۰۲۰۰۰۰۰۰۰		
۶	۲۸۹۹۲۷۰۱	بهای پرکردن کپسول ۴۰ لیتری اکسیژن	عدد	۱	۰/۰۰۰۱۸۰۷۰۰۰۰		
۷	۲۸۹۹۲۷۰۲	بهای پرکردن کپسول ۱۱ کیلویی بوتان و پروپان	عدد	۱	۰/۰۰۰۰۹۰۴۰۰۰۰		

جمع

درصد به قیمت ردیف

اصول اندازه گیری و برآورد هزینه (کارهای فولادی سنگین)

شرح ردیف : تهیه و نصب ستون متشکل از دو یا چند تیرآهن یا ناودانی، در صورتی که تسمه و ورقهای تقویتی و وصله به کار نرفته باشد و به وسیله جوش مستقیماً به یکدیگر متصل شوند.

رشته : ساختمان و ساختمان صنعتی
رشته : ابنیه
فصل : کارهای فولادی سنگین

کد ردیف ۱۱۰۹۰۱۰۳
واحد کیلوگرم

ردیف	کد عامل	مصالح	واحد	ضریب عامل	مقدار	بهای واحد عامل	بهای کل
۱	۳۱۲۳۰۱۰۱	الکتروود معمولی	کیلوگرم	۱	۰/۰۲۱۰۰۰۰۰۰۰		
۲	۳۱۲۴۰۱۰۱	انواع تیرآهن	کیلوگرم	۱	۰/۴۱۳۰۰۰۰۰۰۰		
۳	۳۱۲۴۰۳۰۱	انواع ناودانی	کیلوگرم	۱	۰/۴۱۳۰۰۰۰۰۰۰		
۴	۳۱۲۴۰۴۰۱	انواع نبشی	کیلوگرم	۱	۰/۱۰۹۰۰۰۰۰۰۰		
۵	۳۱۲۶۰۱۰۲	ورق سیاه به ضخامت بیش از ۳ میلیمتر	کیلوگرم	۱	۰/۱۰۳۰۰۰۰۰۰۰		

درصد به قیمت ردیف جمع

ردیف	کد عامل	حمل مصالح	واحد	ضریب عامل	مقدار	بهای واحد عامل	بهای کل
۱	۴۱۱۱۰۱۰۱	حمل مصالح فلزی مورد مصرف در سازه	کیلوگرم	۱	۱/۰۵۰۰۰۰۰۰۰۰		
۲	۴۱۱۱۰۳۰۱	حمل فراورده های فولادی توری، شبکه های فلزی، میخ، پرچ و الکتروود	کیلوگرم	۱	۰/۰۲۱۰۰۰۰۰۰۰		

درصد به قیمت ردیف جمع

قیمت نهایی ردیف	قیمت آنالیز ردیف
-----------------	------------------

گروه مهندسين "دانش اندازه گیری"

www.Measuring-Knowledge.ir

www.Measuring-Knowledge.sellfile.ir

لینک دانلود :

نرم افزار تجزیه بها

و پیشنهاد قیمت

بر اساس فهرستبهای

ابنیه سال ۱۳۹۸

صورت وضعیت نویسی

تهیه لیستوفر

محاسبه تعدیل

محاسبه حمل مصالح

لینک دانلود :

نرم افزار تجزیه بها

و پیشنهاد قیمت

بر اساس فهرستبهای

راه، راه آهن و باند فرودگاه

سال ۱۳۹۸

صورت وضعیت نویسی

محاسبه تعدیل

لینک دانلود :

لینک دانلود :

نرم افزار تجزیه بها

و پیشنهاد قیمت

بر اساس فهرستبهای

تاسیسات برقی سال ۱۳۹۸

صورت وضعیت نویسی

محاسبه تعدیل

نرم افزار تجزیه بها

و پیشنهاد قیمت

بر اساس فهرستبهای

تاسیسات مکانیکی سال ۱۳۹۸

صورت وضعیت نویسی

محاسبه تعدیل

◀ شرح خدمات تیم مهندسی و دفتر فنی پروژه ▶

- تهیه مدارهای مالی (Claim) و خسارت ناشی از تاخیرات مجاز
- تهیه ساختار شکست پروژه (WBS) در سطح کلی و تفصیلی
- تهیه برنامه زمانبندی انواع پروژه
- تهیه درصد وزنی فعالیت های پروژه (W.F)
- برزرسانی و محاسبه درصد پیشرفت واقعی پروژه بر اساس PMS
- تهیه گزارشات کارکرد ماهیانه، هفتگی و روزانه
- تهیه انواع گزارشات پیشرفت پروژه تهیه انواع گزارشات تحلیلی پروژه
- تهیه لایحه تاخیرات پروژه و مدیریت مستندات کارگاهی
- تهیه نمودارهای پیشرفت پروژه (S-curve)

◀ شرح خدمات تیم مهندسی و دفتر فنی پروژه ▶

- تهیه متره و برآورد پروژه های عمرانی با توجه به نقشه های اجرایی
- انتقال مقادیر متره شده به فهرست بهای مورد نظر جهت برآورد
- انجام متره و ریز متره و تهیه صورت وضعیت های موقت و قطعی پروژه
- تهیه و تنظیم صورت وضعیت با استفاده از دستور کارها، صورتجلسات و ...
- تهیه و تنظیم صورت وضعیت و اعمال شرایط عمومی و خصوصی پیمان
- تهیه صورت وضعیت تعدیل و مابه التفاوت
- ردیف های ستاره دار و کار جدید در فهرست بها ابنیه
- انجام آنالیز بها (تجزیه و تحلیل) و پیشنهاد قیمت پروژه جهت شرکت در مناقصه
- تهیه فایل آنالیز بها و برآورد قیمت

www.Measuring-Knowledge.ir

Tell : **0939 - 718 - 7318**