

中国古代建筑模数-晋城冶底岱庙天齐殿

【摘要】此殿营造尺为 320.6 毫米。使用了唐宋以来实行的大小尺制度，每尺为 10 寸，合 12 小寸。使用了类似现代的建筑模数。基本模数为 1 尺，以此确定宏观尺寸，并控制主体比例。4 小寸为分模数，是基本模数的 3 分之 1，半尺即 6 小寸也是 1 尺的分模数，以此确定柱高、铺作高等中间结构。0.4 小寸也是分模数，是基本模数的 30 分之 1，以此度量各类部件，如：斗、栱、枋等。

【关键词】冶底岱庙；营造尺；建筑模数；比例；大木作

1 概况及现有研究

岱庙位于山西省泽州县南村镇冶底村。庙宇坐北朝南坐于村西高地上，庙基地形分为三级台地。沿中轴线由南向北，山门、渔沼为第一层台地。舞楼在第二层台地。天齐殿的殿基为第三层台地。两侧建有偏殿、廊房等。2001 年列入全国第五批重点文物保护单位，文保信息为宋至明。

天齐殿是庙宇的主体建筑，前檐石柱捐施题记为宋元丰三年（公元 1080 年），前槽青石门框上有金大定二十七年的题记，据此可知此殿建于宋，局部装修于金。

2009 年 11 月开始进行修缮，2011 年 5 月竣工。2019 年出版了《泽州岱庙修缮工程竣工报告》，公布了较为详细的测绘图纸¹。与此殿相关的研究中还有一篇艺术风格方面的²。

2 营造尺与间广

如表 1。通面阔 10900 毫米，通进深 10260 毫米，两者差值为 640 毫米，约为 2 尺。通常面阔、进深会是整数尺或是整数半尺。进深与面阔的比例是 0.9412 比 1，约为 16 比 17，不是经典比例关系，只能是以整数尺约束下的整数比例。

表 1 六种尺长度假设

	原始数据	假设一		假设二		假设三		假设四		假设五		假设六	
	毫米	整数尺	尺长	整数尺	尺长	整数尺	尺长	整数尺	尺长	整数尺	尺长	整数尺	尺长
通进深	10260	32	320.625	33	310.909	34	301.765	35	293.143	35.5	289.014	36	285.000
通面阔	10900	34	320.588	35	311.429	36	302.778	37	294.595	38	286.842	38.5	283.117
营造尺均值			320.607		311.169		302.271		293.869		287.928		284.058

有学者考定各类宋尺尺长从 280 毫米至 370 毫米³。结合同时代遗存建筑和地域，限定尺长为 280 毫米至 329 毫米。在此范围内有 6 种假设，如表 1，天齐殿进深从 32 尺到 36 尺，对应的面阔也是整数尺。以此推算出 6 个尺长。

唐及之后各朝代均使用了长短尺制度，北方的黍米 100 个为短尺，120 个为长尺。长尺是官方用尺和常用尺，短尺用于礼乐、天文、医药计量。《中国科学技术史 度量衡卷》中收录的 41 支唐尺，一支是短尺，40 支长尺，每个尺子都是 10 格。显然常用尺都是长尺，是 10 进制的，每尺 10 寸，合 12 小寸。小寸的长度是 10 个黍米，寸的长度是 12 个黍米。这一点很象英寸与英尺的关系⁴。此制度在其他遗构中多有应用，此殿也应考虑使用小寸度量⁵。

如表 2，间广、柱高等主要数据也用营造尺约束。从整数尺寸、比例、相似率三方面比较，方案一最为合理，且以此拟合营造尺为 320.6 毫米。如表 2、图 1。

表 2 六种假设的验证

方案一 320.6 毫米每尺拟合

	原始数		拟合数			
	毫米	折为寸	取整寸	折为小寸	4 小寸倍数	相似率
通进深	10260	320.025	320	384	96	99.992%
通面阔	10900	339.988	340	408	102	100.004%
平柱高	4640	144.729	145	174	43.5	100.188%
面阔明间	4500	140.362	140	168	42	99.742%
面阔梢间	3200	99.813	100	120	30	100.188%
进深梢间	3210	100.125	100	120	30	99.875%
进深心间	3840	119.775	120	144	36	99.998%
面阔进深差	640	19.963	20	24	6	100.188%

方案二 311.2 毫米每尺拟合

	原始数		拟合数			
	毫米	折为寸	取整寸	折为小寸	4 小寸倍数	相似率
通进深	10260	329.692	330	396	99	100.094%
通面阔	10900	350.257	350	420	105	99.927%
平柱高	4640	149.100	150	180	45	100.603%
面阔明间	4500	144.602	145	174	43.5	100.276%
面阔梢间	3200	102.828	102.5	123	30.75	99.681%
进深梢间	3210	103.149	102.5	123	30.75	99.371%
进深心间	3840	123.393	125	150	37.5	101.302%
面阔进深差	640	20.566	20	24	6	97.250%

方案三 302.27 毫米每尺拟合

	原始数		拟合数			
	毫米	折为寸	取整寸	折为小寸	4 小寸倍数	相似率
通进深	10260	339.432	340	408	102	100.167%
通面阔	10900	360.605	360	432	108	99.832%
平柱高	4640	153.505	155	186	46.5	100.974%
面阔明间	4500	148.874	150	180	45	100.757%
面阔梢间	3200	105.866	105	126	31.5	99.182%
进深梢间	3210	106.196	105	126	31.5	98.873%
进深心间	3840	127.039	130	156	39	102.331%
面阔进深差	640	21.173	20	24	6	94.459%

方案四 293.87 毫米每尺拟合

	原始数		拟合数			
	毫米	折为寸	取整寸	折为小寸	4 小寸倍数	相似率

通进深	10260	349.134	350	420	105	100.248%
通面阔	10900	370.912	370	444	111	99.754%
平柱高	4640	157.893	157.5	189	47.25	99.751%
面阔明间	4500	153.129	152	182.4	45.6	99.263%
面阔梢间	3200	108.892	109	130.8	32.7	100.099%
进深梢间	3210	109.232	109	130.8	32.7	99.788%
进深心间	3840	130.670	132	158.4	39.6	101.018%
面阔进深差	640	21.778	20	24	6	91.834%

方案五 287.93 毫米每尺拟合

	原始数		拟合数			
	毫米	折为寸	取整寸	折为小寸	4 小寸倍数	相似率
通进深	10260	356.337	355	426	106.5	99.625%
通面阔	10900	378.564	380	456	114	100.379%
平柱高	4640	161.150	160	192	48	99.286%
面阔明间	4500	156.288	155	186	46.5	99.176%
面阔梢间	3200	111.138	112.5	135	33.75	101.225%
进深梢间	3210	111.485	112.5	135	33.75	100.910%
进深心间	3840	133.366	130	156	39	97.476%
面阔进深差	640	22.228	25	30	7.5	112.473%

方案六 284 毫米每尺拟合

	原始数		拟合数			
	毫米	折为寸	取整寸	折为小寸	4 小寸倍数	相似率
通进深	10260	361.268	360	432	108	99.649%
通面阔	10900	383.803	385	462	115.5	100.312%
平柱高	4640	163.380	165	198	49.5	100.991%
面阔明间	4500	158.451	160	192	48	100.978%
面阔梢间	3200	112.676	112.5	135	33.75	99.844%
进深梢间	3210	113.028	112.5	135	33.75	99.533%
进深心间	3840	135.211	135	162	40.5	100.218%
面阔进深差	640	22.535	25	30	7.5	110.938%

营造尺不应只用于主体框架，也用于建筑其他部分，以下将分别验证。

3 材

材数据开列如表 3。内柱铺作与外檐铺作用材相同，显然是同一规格。材宽为 4.4 小寸，单材 7.2 小寸，栿为 2.8 小寸，足材 10 小寸。显然寸不是材的度量方式，而是小寸。比较可知材的度量是以 0.4 小寸倍数展开的，那么 0.4 小寸是材的最小度量单位。

表 3 冶底岱庙天齐殿用材

营造尺：320.6 毫米

		原始数			拟合数			
		毫米	折为寸	折为小寸	整小寸	折为寸	0.4 小寸倍数	相似率

内外铺作	材宽	120	3.743	4.492	4.4	3.667	11	97.961%
	单材高	195	6.082	7.299	7.2	6	18	98.646%
	槲	75	2.339	2.807	2.8	2.333	7	99.742%
	足材	270	8.422	10.106	10	8.333	25	98.951%
脊部节点	材宽	120	3.743	4.492	4.4	3.667	11	97.961%
	单材高	185	5.770	6.925	6.8	5.667	17	98.202%
	槲	75	2.339	2.807	2.8	2.333	7	99.742%
上平榑节点	材宽	120	3.743	4.492	4.4	3.667	11	97.961%
	单材高	200	6.238	7.486	7.4	6.167	18.5	98.852%
	槲	70	2.183	2.620	2.6	2.167	6.5	99.233%
	足材	270	8.422	10.106	10	8.333	25	98.951%
下平榑节点	材宽	120	3.743	4.492	4.4	3.667	11	97.961%
	足材	270	8.422	10.106	10	8.333	25	98.951%
	单材高	170	5.303	6.363	6.4	5.333	16	100.580%
四椽栿	直径	640	19.963	23.955	24	20	60	100.188%
平梁	直径	340	10.605	12.726	12.8	10.667	32	100.580%
后趴梁头	直径	360	11.229	13.475	13.6	11.333	34	100.930%
系头栿	直径	370	11.541	13.849	14	11.667	35	101.090%
乳栿	宽	270	8.422	10.106	10	8.333	25	98.951%
	高	410	12.789	15.346	15.2	12.667	38	99.047%
大角梁	高	310	9.669	11.603	11.6	9.667	29	99.972%
	宽	280	8.734	10.480	10.4	8.667	26	99.233%
	头高	250	7.798	9.357	9.6	8	24	102.592%
	头宽	260	8.110	9.732	9.6	8	24	98.646%
外檐替木	宽	120	3.743	4.492	4.4	3.667	11	97.961%
	高	155	4.835	5.802	5.8	4.833	14.5	99.972%
上平榑替木	宽	120	3.743	4.492	4.4	3.667	11	97.961%
	高	130	4.055	4.866	4.8	4	12	98.646%
下平榑下替木	宽	120	3.743	4.492	4.4	3.667	11	97.961%
	高	135	4.211	5.053	5	4.167	12.5	98.951%
脊榑下替木	宽	120	3.743	4.492	4.4	3.667	11	97.961%
	高	150	4.679	5.614	5.6	4.667	14	99.742%
普拍枋	宽	320	9.981	11.978	12	10	30	100.188%
	高	130	4.055	4.866	4.8	4	12	98.646%
外檐阑额	宽	165	5.147	6.176	6	5	15	97.152%
	高	335	10.449	12.539	12.8	10.667	32	102.082%
内柱阑额	宽	150	4.679	5.614	5.6	4.667	14	99.742%
	高	290	9.046	10.855	10.8	9	27	99.497%
系头栿下串枋	宽	75	2.339	2.807	2.8	2.333	7	99.742%
	高	170	5.303	6.363	6.4	5.333	16	100.580%
下平榑下串枋	宽	70	2.183	2.620	2.8	2.333	7	106.867%
	高	170	5.303	6.363	6.4	5.333	16	100.580%

脊榑下串枋	宽	90	2.807	3.369	3.4	2.833	8.5	100.930%
	高	230	7.174	8.609	8.6	7.167	21.5	99.897%

《营造法式》中有份的概念，份是一个相对长度，是材的最小度量单位，这是从材的断面比例出发而派生的一种相对度量方法。借用《营造法式》中份的概念，将 0.4 小寸定义为每份，则此殿用材可表述为：材宽 11 份、单材 18 份、槲 7 份、足材 25 份。

如表 3 中，脊榑、上下平榑各节点、以及各节点替木的用材，也可用份表示，这些部位用材与外檐铺作相近，材宽基本都是 11 份，材高则灵活的微小变化。

梁类构件的断面也可用份数约束。四椽栿最为粗壮，径为 60 份，恰合 2 尺。平梁、后趴梁、系头栿都是圆木，径在 32 份至 35 份之间，约为四椽栿径的一半。大角梁与乳栿为矩形断面，也用份值约束。

普拍枋宽为 30 份，合 1 尺，高为 12 份合 4.8 小寸。外阑额大于内阑额，也可用份值约束。这些材略大于拱枋足材。

上架有串枋联系，此材是连接构件，不承重，所以最小。也是 0.4 小寸设定的。

4 斗

斗的数据折算为寸和小寸，比较而言以 0.4 小寸为最小度量单位最合理，如表 4。按大小可分为三类，如图 2。

表 4 涪底岱庙天齐殿用斗

营造尺：320.6 毫米

	外檐栌斗	上宽	下宽	上深	下深	耳	平	欹	平欹	总高
原始值	毫米	460	350	430	320	105	50	90	140	245
	寸	14.348	10.917	13.412	9.981	3.275	1.560	2.807	4.367	7.642
	小寸	17.218	13.100	16.095	11.978	3.930	1.871	3.369	5.240	9.170
拟合值	小寸	17.2	13.2	16	12	4	1.8	3.4	5.2	9.2
	寸	14.333	11	13.333	10	3.333	1.5	2.833	4.333	7.667
	份	43	33	40	30	10	4.5	8.5	13	23
	相似率	99.897%	100.760%	99.411%	100.188%	101.778%	96.180%	100.930%	99.233%	100.324%

	外檐散斗	上宽	下宽	上深	下深	耳	平	欹	平欹	总高
原始值	毫米	200	140	205	150	50	25	50	75	125
	寸	6.238	4.367	6.394	4.679	1.560	0.780	1.560	2.339	3.899
	小寸	7.486	5.240	7.673	5.614	1.871	0.936	1.871	2.807	4.679
拟合值	小寸	7.6	5.6	7.6	5.6	2	0.8	2	2.8	4.8
	寸	6.333	4.667	6.333	4.667	1.667	0.667	1.667	2.333	4
	份	19	14	19	14	5	2	5	7	12
	相似率	101.523%	106.867%	99.047%	99.742%	106.867%	85.493%	106.867%	99.742%	102.592%

	外檐交互斗	上宽	下宽	上深	下深	耳	平	欹	平欹	总高
原始值	毫米	240	180	205	150	50	25	50	75	125
	寸	7.486	5.614	6.394	4.679	1.560	0.780	1.560	2.339	3.899
	小寸	8.983	6.737	7.673	5.614	1.871	0.936	1.871	2.807	4.679

拟合值	小寸	8.8	6.8	7.6	5.6	2	0.8	2	2.8	4.8
	寸	7.333	5.667	6.333	4.667	1.667	0.667	1.667	2.333	4
	份	22	17	19	14	5	2	5	7	12
	相似率	97.961%	100.930%	99.047%	99.742%	106.867%	85.493%	106.867%	99.742%	102.592%

	内柱炉斗	上宽	下宽	上深	下深	耳	平	欹	平欹	总高
原始值	毫米	450	340	425	325	105	50	90	140	245
	寸	14.036	10.605	13.256	10.137	3.275	1.560	2.807	4.367	7.642
	小寸	16.843	12.726	15.908	12.165	3.930	1.871	3.369	5.240	9.170
拟合值	小寸	16.8	12.8	16	12	4	1.8	3.4	5.2	9.2
	寸	14.000	10.667	13.333	10.000	3.333	1.500	2.833	4.333	7.667
	份	42	32	40	30	10	4.5	8.5	13	23
	相似率	99.742%	100.580%	100.580%	98.646%	101.778%	96.180%	100.930%	99.233%	100.324%

	脊部炉斗	上宽	下宽	上深	下深	耳	平	欹	平欹	总高
原始值	毫米	335	265	285	200	85	40	75	115	200
	寸	10.449	8.266	8.890	6.238	2.651	1.248	2.339	3.587	6.238
	小寸	12.539	9.919	10.667	7.486	3.182	1.497	2.807	4.304	7.486
拟合值	小寸	12.8	10	10.8	7.6	3.2	1.6	2.8	4.4	7.4
	寸	10.667	8.333	9.000	6.333	2.667	1.333	2.333	3.667	6.167
	份	32	25	27	19	8	4	7	11	18.5
	相似率	102.082%	100.818%	101.242%	101.523%	100.580%	106.867%	99.742%	102.220%	98.852%

	平梁下炉斗	上宽	下宽	上深	下深	耳	平	欹	平欹	总高
原始值	毫米	345	260	325	250	85	35	70	105	190
	寸	10.761	8.110	10.137	7.798	2.651	1.092	2.183	3.275	5.926
	小寸	12.913	9.732	12.165	9.357	3.182	1.310	2.620	3.930	7.112
拟合值	小寸	12.8	9.6	12	9.6	3.2	1.2	2.8	4	7.2
	寸	10.667	8	10	8	2.667	1	2.333	3.333	6
	份	32	24	30	24	8	3	7	10	18
	相似率	99.123%	98.646%	98.646%	102.592%	100.580%	91.600%	106.867%	101.778%	101.242%

	下平槽炉斗	上宽	下宽	上深	下深	耳	平	欹	平欹	总高
原始值	毫米	350	255	330	235	65	45	75	120	185
	寸	10.917	7.954	10.293	7.330	2.027	1.404	2.339	3.743	5.770
	小寸	13.100	9.545	12.352	8.796	2.433	1.684	2.807	4.492	6.925
拟合值	小寸	12.8	9.6	12.4	8.8	2.4	1.6	2.8	4.4	6.8
	寸	10.667	8.000	10.333	7.333	2.000	1.333	2.333	3.667	5.667
	份	32	24	31	22	6	4	7	11	17
	相似率	97.707%	100.580%	100.390%	100.045%	98.646%	94.993%	99.742%	97.961%	98.202%

	脊部散斗	上宽	下宽	上深	下深	耳	平	欹	平欹	总高
--	------	----	----	----	----	---	---	---	----	----

原始值	毫米	190	135	205	165	40	30	45	75	115
	寸	5.926	4.211	6.394	5.147	1.248	0.936	1.404	2.339	3.587
	小寸	7.112	5.053	7.673	6.176	1.497	1.123	1.684	2.807	4.304
拟合值	小寸	7.2	5.2	7.6	6	1.6	1.2	1.6	2.8	4.4
	寸	6.000	4.333	6.333	5.000	1.333	1.000	1.333	2.333	3.667
	份	18	13	19	15	4	3	4	7	11
	相似率	101.242%	102.909%	99.047%	97.152%	106.867%	106.867%	94.993%	99.742%	102.220%

	上平榑散斗	上宽	下宽	上深	下深	耳	平	欹	平欹	总高
原始值	毫米	195	150	205	155	40	35	70	105	145
	寸	6.082	4.679	6.394	4.835	1.248	1.092	2.183	3.275	4.523
	小寸	7.299	5.614	7.673	5.802	1.497	1.310	2.620	3.930	5.427
拟合值	小寸	7.2	5.6	7.6	6	1.6	1.2	2.8	4	5.6
	寸	6.000	4.667	6.333	5.000	1.333	1.000	2.333	3.333	4.667
	份	18	14	19	15	4	3	7	10	14
	相似率	98.646%	99.742%	99.047%	103.419%	106.867%	91.600%	106.867%	101.778%	103.182%

	下平榑散斗	上宽	下宽	上深	下深	耳	平	欹	平欹	总高
原始值	毫米	190	135	190	135	45	25	45	70	115
	寸	5.926	4.211	5.926	4.211	1.404	0.780	1.404	2.183	3.587
	小寸	7.112	5.053	7.112	5.053	1.684	0.936	1.684	2.620	4.304
拟合值	小寸	7.2	5.2	7.2	5.2	1.6	1.2	1.6	2.8	4.4
	寸	6.000	4.333	6.000	4.333	1.333	1.000	1.333	2.333	3.667
	份	18	13	18	13	4	3	4	7	11
	相似率	101.242%	102.909%	101.242%	102.909%	94.993%	128.240%	94.993%	106.867%	102.220%

	内柱头散斗	上宽	下宽	上深	下深	耳	平	欹	平欹	总高
原始值	毫米	210	160	210	160	50	25	50	75	125
	寸	6.550	4.991	6.550	4.991	1.560	0.780	1.560	2.339	3.899
	小寸	7.860	5.989	7.860	5.989	1.871	0.936	1.871	2.807	4.679
拟合值	小寸	7.6	6	7.6	6	2	0.8	2	2.8	4.8
	寸	6.333	5.000	6.333	5.000	1.667	0.667	1.667	2.333	4.000
	份	19	15	19	15	5	2	5	7	12
	相似率	96.689%	100.188%	96.689%	100.188%	106.867%	85.493%	106.867%	99.742%	102.592%

内外柱头栌斗最大，外形尺寸有微小差异，是同一类。上宽约为 42 份，合 16.8 小寸，槩为 5.2 小寸。

下平榑、平梁下和脊部三个节点都有栌斗，差异不大外形相近。上宽都是 32 份，合 12.8 小寸，槩为 10 至 11 份。

其他斗尺寸相近，归入小斗一类。这类斗的尺寸随位置变化而略有调整，外檐柱散斗上宽 19 份，交互斗上宽 22 份，梁榑各节点散斗上宽 18 份，槩以 7 份为主。

按斗大小分为三大类的基础上，斗的各部分尺寸略有变化。显然表 4 中数据有精度误差，这种误差包括了始建时制造的误差，也包括后来的风雨侵蚀和测绘误差。但误差之外斗的设计尺寸有明显差异，斗并非通用可互换的标准零件，而随结构需要确定，只是相对于同类结构和同类位置相对统一了斗的大小，本质是以 0.4 小寸设计的结果。是建筑模数约束下的斗。

5 拱

拱数据开列如表 5。根据拱与斗装配关系，由拱长减去斗底下宽可推知拱心长。各铺作如图 3、4、5、6、8。

表 5 冶底岱庙天齐殿拱与拱心长

营造尺：320.6 毫米

		原始数			拟合数				斗底宽	拱心长（或半拱心长）		
		毫米	折为寸	折为小寸	整小寸	折为寸	0.4 小寸倍数	相似率	小寸	小寸	0.4 小寸倍数	寸
前檐铺作	泥道拱	900	28.072	33.687	33.6	28	84	99.742%	5.6	28	70	23.333
	泥道慢拱	1400	43.668	52.402	52.8	44	132	100.760%	5.6	47.2	118	39.333
	第三层隐刻泥道慢拱	800	24.953	29.944	30	25	75	100.188%	5.6	24.4	61	20.333
	瓜子拱	880	27.449	32.938	33	27.5	82.5	100.188%	5.6	27.4	68.5	22.833
	令拱	960	29.944	35.933	36	30	90	100.188%	5.6	30.4	76	25.333
	一跳	410	12.789	15.346	15.6	13	39	101.654%				
	内一跳	385	12.009	14.410	14.4	12	36	99.927%				
	二跳	330	10.293	12.352	12.4	10.333	31	100.390%				
	内跳+外跳	1125	35.090	42.109	42.4	35.333	106	100.692%				
	总外跳	740	23.082	27.698	28	23.333	70	101.090%				
山面铺作	总外跳	740	23.082	27.698	28	23.333	70	101.090%				
	内一跳	385	12.009	14.410	14.4	12	36	99.927%				
	内二跳	280	8.734	10.480	10.4	8.667	26	99.233%				
	总内跳	665	20.742	24.891	24.8	20.667	62	99.635%				
	内跳+外跳	1405	43.824	52.589	52.8	44	132	100.401%				
转角铺作 45 度 角内半拱 长	内一拱	585	18.247	21.896	22	18.333	55	100.473%	2.8	19.2	48	16
	内二拱	895	27.916	33.500	34	28.333	85	101.493%	2.8	31.2	78	26
	内三拱	1175	36.650	43.980	44	36.667	110	100.045%	2.8	41.2	103	34.333
内柱铺作	泥道拱	960	29.944	35.933	36	30	90	100.188%	6	30	75	25
	泥道慢拱(半拱)	745	23.238	27.885	28	23.333	70	100.412%	3	25	62.5	20.833
	楣头	1435	44.760	53.712	54	45	135	100.537%				

5.1 内柱铺作

如图 4。泥道拱长 36 小寸。小斗底宽 6 小寸。则拱心长 30 小寸。泥道慢拱只有半个，半个泥道慢拱长 28 小寸，半个小斗底 3 小寸，则半拱心长 25 小寸。如表 5，踏头长 54 小寸。

此殿间广最小为 120 小寸，内柱之间没有补间铺作，拱长不受铺作间距和宽度的影响。所以此三构件都是整数小寸，也符合整数份。

5.2 转角铺作

如表 5、图 6。转角铺作 45 度角向内有三跳，半栱长分别为 55 份、85 份、110 份，以半个小斗底宽 2.8 小寸计，可推知半栱心长为 48 份、77 份、103 份。从数据看，一层栱长 22 小寸，二层栱长 34 小寸，三层栱长 44 小寸。此处是优先保证了栱长的整数小寸，栱心长则随斗底尺寸确定。

5.3 外檐铺作

如图 3、4，如表 5。外檐铺作较为复杂，有纵横多道栱，相互交织。受装配关系约束，也受间广及补间铺作影响，是建筑形象的关键。

令栱长 36 小寸，瓜子栱长 33 小寸，第三层枋身雕刻一只栱，栱长 30 小寸。这三道横栱是用整数小寸设定栱长，心长由斗与栱的装配关系确定。

泥道栱长 28 寸，泥道慢栱长 44 寸。与之前不同，栱长符合整数寸。但仍然是 0.4 小寸的整数倍。

华栱外跳长 15.6 小寸，合 13 寸。内跳长 14.4 小寸，合 12 寸。则华栱心长为 25 寸，合 30 小寸。这组数据是优先保证了整数寸。

山面铺作总内跳 24.8 小寸。外跳 28 小寸。内外跳合计 52.8 小寸，合 44 寸。这组数据是先确定 44 寸目标，再划分了内外各节点，度量则以小寸完成。

总体看来栱的设计，尽量保证栱长或跳长为整数寸或整数小寸，受结构影响时则随结构。但都是 0.4 小寸的整数倍。

6 铺作参数与建筑

6.1 外檐铺作的参数

如表 5、6，如图 3、4。外檐铺作各层材枋清楚。普拍枋与栌斗平欹共计 10 小寸。其上三层足材是 30 小寸。替木高 155 毫米，约为 5.8 小寸。搏径 290 毫米，约 10.8 小寸。但搏与替木需要斫削出配合面，故搏实高拟合为 10.4 小寸，替木拟合为 5.6 小寸，搏替合计拟合为 16 小寸。如此铺作自普拍枋底皮至搏上皮共计 56 小寸，此为高度参数。

表 6 冶底岱庙天齐殿台明、铺作高

营造尺：320.6 毫米

		原始数			拟合数			
		毫米	折为寸	折为小寸	整小寸	折为寸	0.4 小寸倍数	相似率
殿基	台明高	1685	52.558	63.069	64	53.333	160	101.476%
	殿基宽	15240	475.359	570.430	568	473.333	1420	99.574%
	东西台明出柱头心	2150	67.062	80.474	80	66.667	200	99.411%
	前台明出柱头心	2140	66.750	80.100	80	66.667	200	99.875%
	殿基理论进深				544	453.333	1360	推算
铺作各层	普拍枋高	130	4.055	4.866	4.8	4	12	98.646%
	栌斗平欹	140	4.367	5.240	5.2	4.333	13	99.233%
	三层足材	810	25.265	30.318	30	25	75	98.951%
	替木高	155	4.835	5.802	5.6	4.667	14	96.525%
	搏径	290	9.046	10.855	10.4	8.667	26	95.811%
	合计	1525	47.567	57.080	56	46.667	140	98.107%

	榑替合计				19.2	16	48	估算
--	------	--	--	--	------	----	----	----

泥道慢栱长 44 寸，合 52.8 小寸。栱上两斗外皮距 54.8 小寸，这是铺作最宽的地方。

山面铺作内外跳合计 44 寸，外跳 28 小寸，这是铺作的进深参数。

6.2 内柱铺作、梁栱与室内空间

内柱铺作是纵横梁栱的结构交点，是大木作结构关键，材枋分层叠垒如图 4、7。内柱高于外檐柱 14.8 小寸。前乳栱底至普拍枋底皮为 30 小寸，平柱高 174 小寸。则室内地平至前乳栱底皮高为 204 小寸，合 17 尺。这是室内空间的主要参数。

7 殿基

相关数据如表 6。天齐殿的殿基较为特殊，借了台地的地势。台明前高约 1685 毫米，拟合为 64 小寸，约与成年人头、肩平齐。左右台明与东西偏殿的台明连为一体，仅有 14 至 15 厘米高差。殿后地平高于殿前地平，后台明与地面连为一体，檐墙由殿后地平上砌。殿前正中不设踏跺，前台明左右立角柱做为台明边界，角柱外设东西两道踏跺。

如图 1、8、9。殿基宽为 568 小寸，殿基进深 544 小寸。都不符合整数寸，但两者均为 4 小寸的倍数。

8 上架

相关数据拟合如表 7，如图 7、8、9、10。

表 7 泃底岱庙天齐殿上架

营造尺：320.6 毫米

		原始数			拟合数			
		毫米	折为寸	折为小寸	整小寸	折为寸	0.4 小寸倍数	相似率
纵架	脊步平长	1920	59.888	71.865	72	60	180	100.188%
	金步平长	1900	59.264	71.117	72	60	180	101.242%
	檐步平长	2050	63.943	76.731	76	63.333	190	99.047%
	铺作外跳	740	23.082	27.698	28	23.333	70	101.090%
	南北撩檐榑距	11740	366.188	439.426	440	366.667	1100	100.131%
横架	山架外推	1890	58.952	70.742	72	60	180	101.778%
	正脊(两系头栱之间)	8280	258.266	309.919	312	260	780	100.671%
	出际	1480	46.163	55.396	54	45	135	97.480%
	正脊(出际之间)	11240	350.593	420.711	420	350	1050	99.831%
	东西撩檐榑距	12380	386.151	463.381	464	386.667	1160	100.134%
屋举	檐步	1060	33.063	39.676	40	33.333	100	100.818%
	金步	1170	36.494	43.793	44	36.667	110	100.473%
	脊步	1600	49.906	59.888	60	50	150	100.188%
	总举	3830	119.464	143.356	144	120	360	100.449%

8.1 侧样

通进深 320 寸，合 384 小寸。铺作外跳 28 小寸，则南北撩檐搏距为 440 小寸。脊步平长 72 小寸。金步平长 72 小寸，檐步平长为 76 小寸。都是 4 小寸倍数。

8.2 正样

通面阔 408 小寸，铺作外跳 28 小寸，东西撩檐搏距为 464 小寸。此殿大角梁尾 45 度摆放，角梁尾挑于系头栿与下平搏交点，檐步在正面与山面的平长是相同的。山架外推 1890 毫米，折算为 70.74 小寸，按逻辑关系，山架外推拟合为 72 小寸，东西系头栿距为 312 小寸，合 260 寸。正脊(出际之间)拟合为 420 小寸，合 350 寸。出际则为 54 小寸。

9 举折

如表 7、8。屋总举 144 小寸。拟合如图 11。折总举的 15 分之 13，连至撩檐搏上皮，可得上平搏举高。折总举的 15 分之 12，连至撩檐搏上皮，可知下平搏举高。这种算法的本质是比例分配。。

表 8 冶底岱庙天齐殿折屋

单位：小寸

	净数据			自撩檐搏累计		
	平长	净举	勾股比	累计平长	累计举高	勾股比
脊步	72	60	5/6	220	144	36/55
金步	72	44	11/18	148	84	21/37
檐步	76	40	10/19	76	40	10/19

10 檐飞与鸱吻与建筑比例

檐飞、瓦作、吻兽之类长期暴露在外，历史上大概率会更换。（李玉民，刘宝兰 2019）中提到屋顶瓦件脊兽 85%以上为宋代原物。修缮报告里对瓦件有更详细的记录，瓦件损坏严重，且新旧有别，规格不同，维修时依据旧物补配了大量瓦件(古建所 P34. 39. 47. 63. 64)。显然瓦件是最容易损坏的部分，历史上每次维修都会更换旧瓦，补充新瓦。但如果每次维修时都有新旧瓦同时使用，必然要优先使用同样尺寸的或差别不大的瓦件，也会根据屋顶原状进行维修。建筑的主体框架是原物的情况下，屋顶现状还能反映出始建的面貌。

10.1 角梁、套兽与四至

如表 9，如图 5、6、8、9、10。大角梁 45 度角摆放，其上仔角梁，梁头是套兽。套兽头出柱心 45 度角平长为 168 小寸，正侧平长为 120 小寸，恰是 1 丈。如图 8、9、10，东西套兽头距为 648 小寸，合 5 丈 4 尺，南北套兽头距为 624 小寸，合 5 丈 2 尺。这是建筑物的边界，对于建筑布局、规划、设计非常重要。

10.2 鸱吻

如表 9，如图 8、9、10，鸱吻净高拟合为 88 小寸，脊搏上皮至鸱吻上皮拟合为 114 小寸，自台明底到鸱吻上皮为 552 小寸，合 4 丈 6 尺。这是建筑物的高度参数。

表 9 泃底岱庙天齐殿檐、飞、吻、兽

营造尺：320.6 毫米

		原始数			拟合数			
		毫米	折为寸	折为小寸	整小寸	折为寸	0.4 小寸倍数	相似率
高度方向	殿基	1685	52.558	63.069	64	53.333	160	101.476%
	平柱高(包括柱础)	4640	144.729	173.674	174	145	435	100.188%
	铺作高	1525	47.567	57.080	56	46.667	140	98.107%
	举高	3830	119.464	143.356	144	120	360	100.449%
	脊搏上皮至鸱吻上皮	3040	94.822	113.787	114	95	285	100.188%
	殿基底至鸱吻上皮	14720	459.139	550.967	552	460	1380	100.188%
	殿基上至脊搏上皮	9995	311.759	374.111	374	311.667	935	99.970%
	鸱吻净高	2350	73.300	87.960	88	73.333	220	100.045%
四个套兽头	套兽头至柱心（正侧平长）	3186	99.361	119.233	120	100	300	100.643%
	东西套兽头距	17271	538.710	646.452	648	540	1620	100.240%
	南北套兽头距	16631	518.747	622.497	624	520	1560	100.242%

10.3 主要参数与比例

如图 8、9、10，如表 10。

表 10 泃底岱庙天齐殿几个主要参数

	寸	小寸	4 小寸倍数
东西套兽头距	540	648	162
南北套兽头距	520	624	156
台明底至鸱吻上皮	460	552	138
正脊长	360	432	108
散水至仔角梁上皮	250	300	75
散水至套兽上皮	255	306	76.5
台明上皮至脊搏上皮	311.667	374	93.5
台明上皮至仔角梁上皮	196.667	236	59
台明上皮至檐搏上皮	191.667	230	57.5
室内地平至平柱头	145	174	43.5
室内地平至前乳栿底	170	204	51
室内地平至后四椽栿底	178.333	214	53.5

此殿南北深 5 丈 2 尺，东西阔 5 丈 4 尺，高为 4 丈 6 尺。这是整数尺设计的三个参数，不是经典比例。

不包括山面的博风板和瓦作正脊长 420 小寸，估算瓦头出跳 6 小寸，则正脊长为 432 小寸，合 3 丈 6 尺。与东西套兽头距 5 丈 4 尺的比例为 2 比 3。

大木作通高（柱底皮至脊搏上皮计）374 小寸，柱底皮至撩檐搏上皮为 230 小寸，比例为 0.6149，这是 8 比 13 的黄金分割比。

11 结论

11.1 营造尺

营造尺长 320.6 毫米。符合唐宋以来实行的大小尺制度。大尺是官尺，是日常用尺，也是此殿的营造尺，1 尺为 10 寸，合 12 小寸。

11.2 建筑模数

此殿采用了系列模数。

基本模数为 1 尺。以此确定建筑的宏观尺寸，并控制主体比例。

4 小寸为分模数，是基本模数的 3 分之 1。6 小寸合半尺，也是分模数，是基本模数的 2 分之 1。以此设定殿基高、殿基宽深、柱高、铺作高、架道、出际等。

0.4 小寸也是分模数，是基本模数的 30 分之 1。用于各类小尺寸部件，如：斗、栱、枋、梁枋截面等。

这套模数不同于材份制，其基本理论与现代建筑模数相同⁶。

¹ 泽州岱庙修缮工程竣工报告[M].北岳文艺出版社.2019.

² 李玉民，刘宝兰.晋城冶底岱庙天齐殿建筑与艺术风格浅析[J].文物世界.2008,(6): 50-54.

³ 卢嘉锡总主编；丘光明等著. 中国科学技术史 度量衡卷. 北京：科学出版社, 2001.06.:370

⁴ 柴彬.近代英国的度量衡国家统一化[J].首都师范大学学报(社会科学版),2009,(04):12-17.

⁵ https://doi.org/10.31219/osf.io/ygzp4_v1

⁶ GBT 50002-2013 建筑模数协调标准

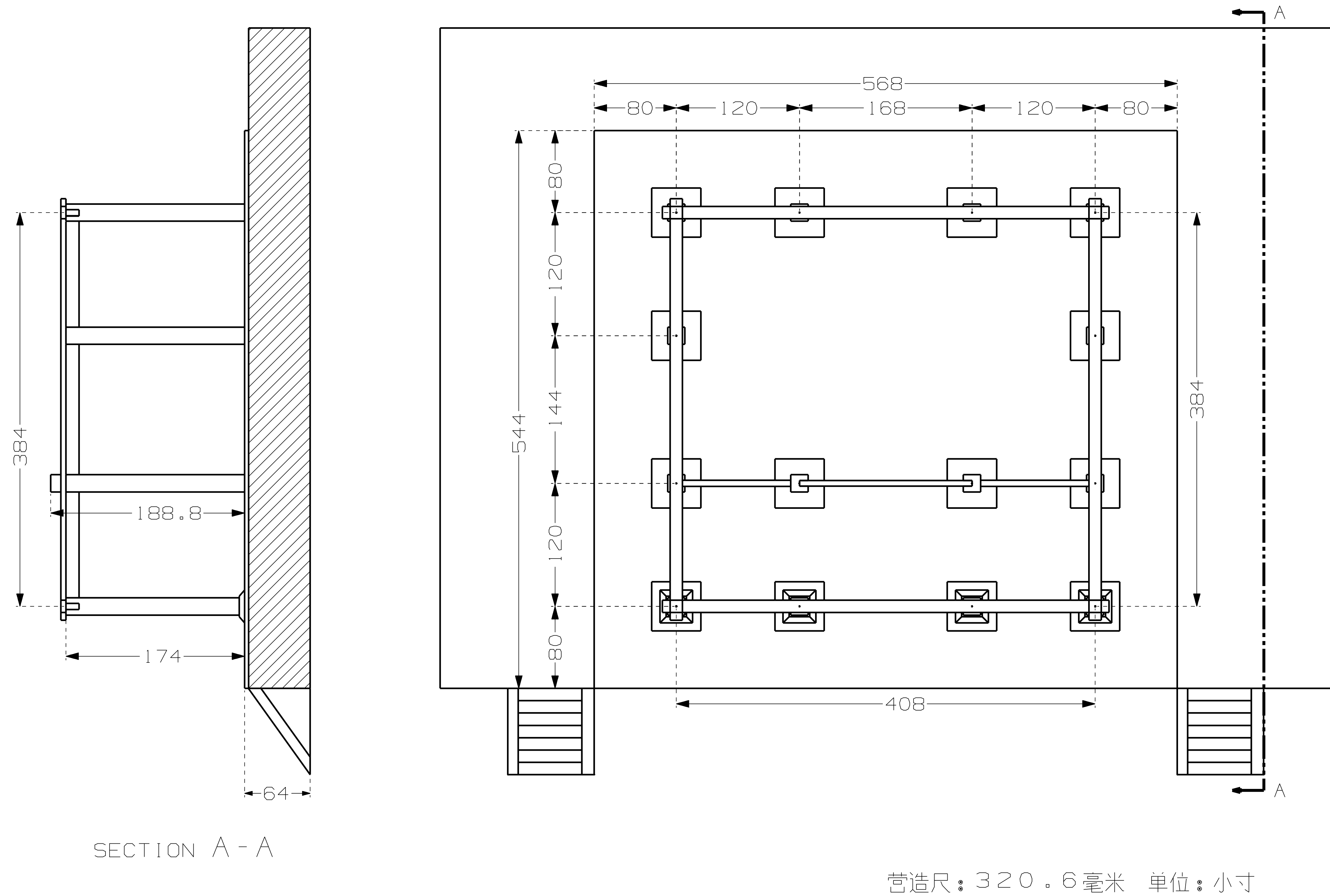
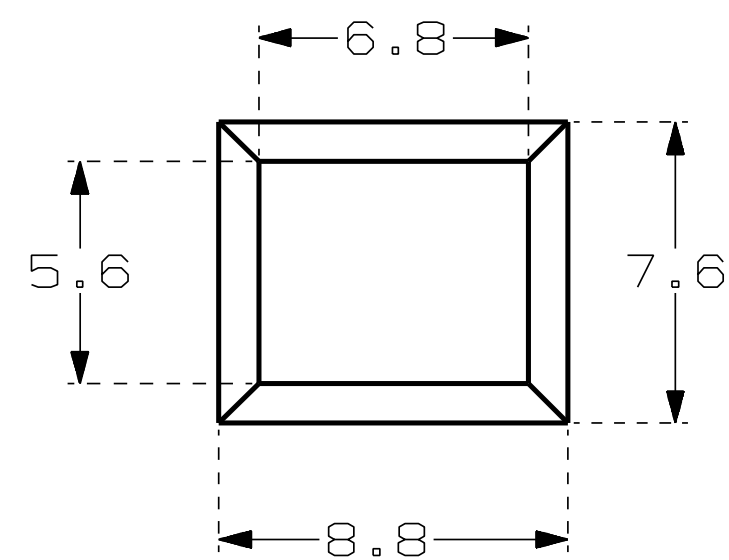
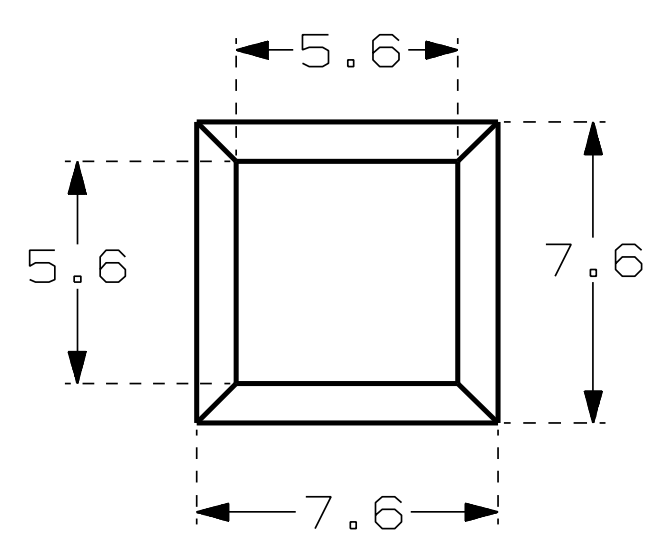


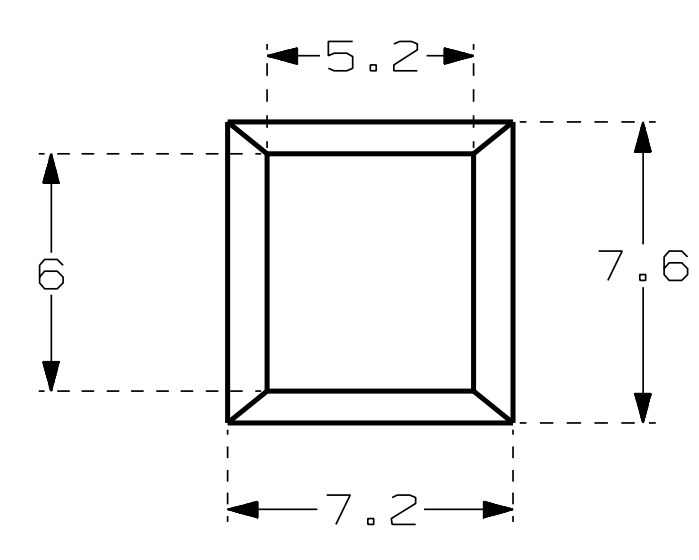
图 1 冶底岱庙天齐殿殿基柱网示意图



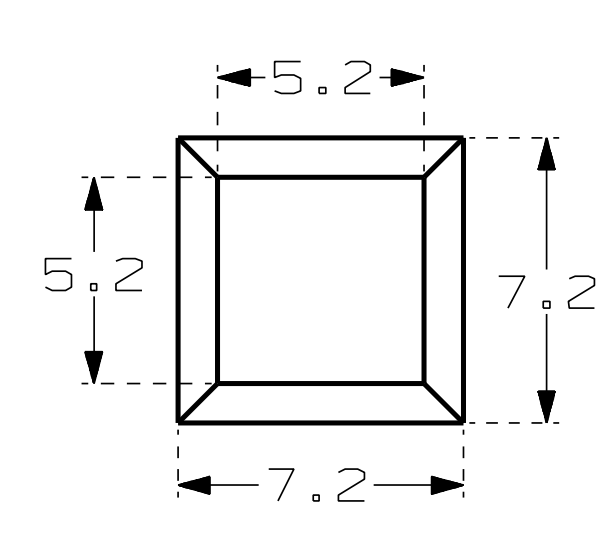
外檐交互斗



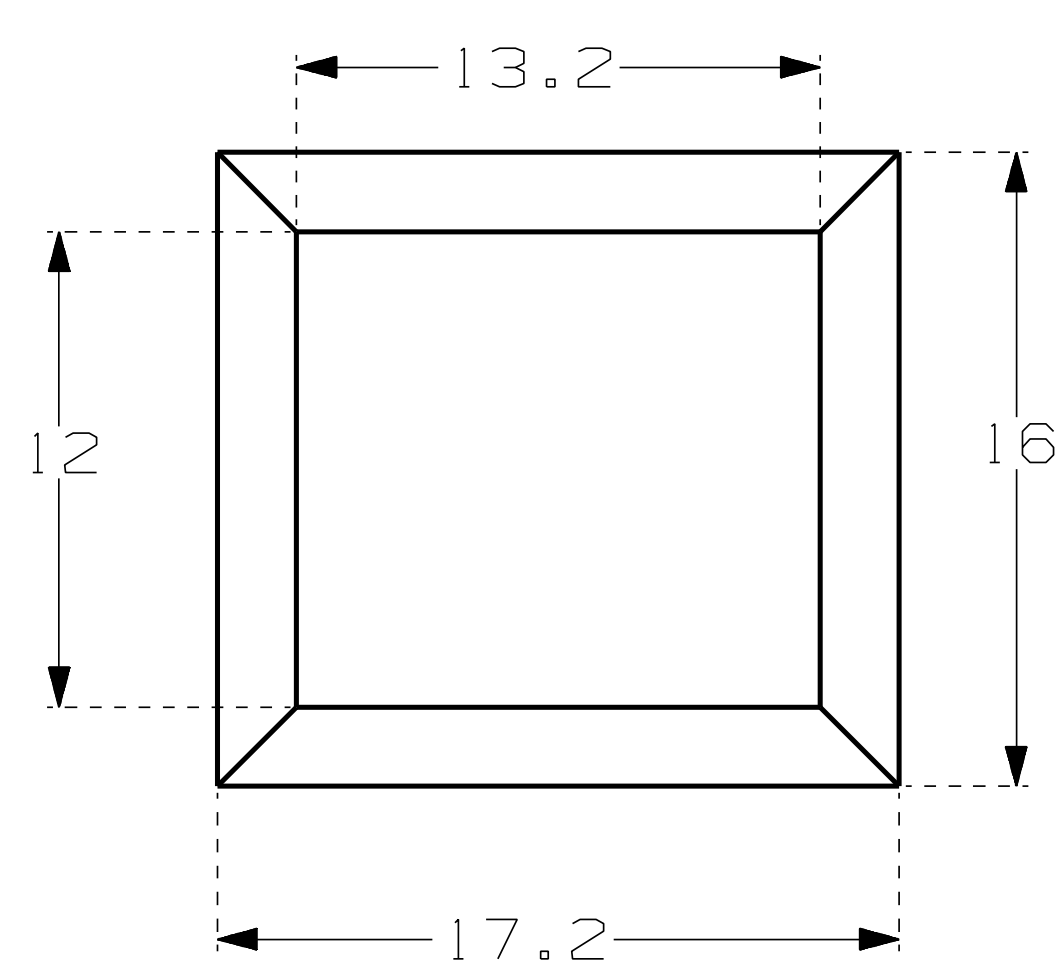
外檐散斗



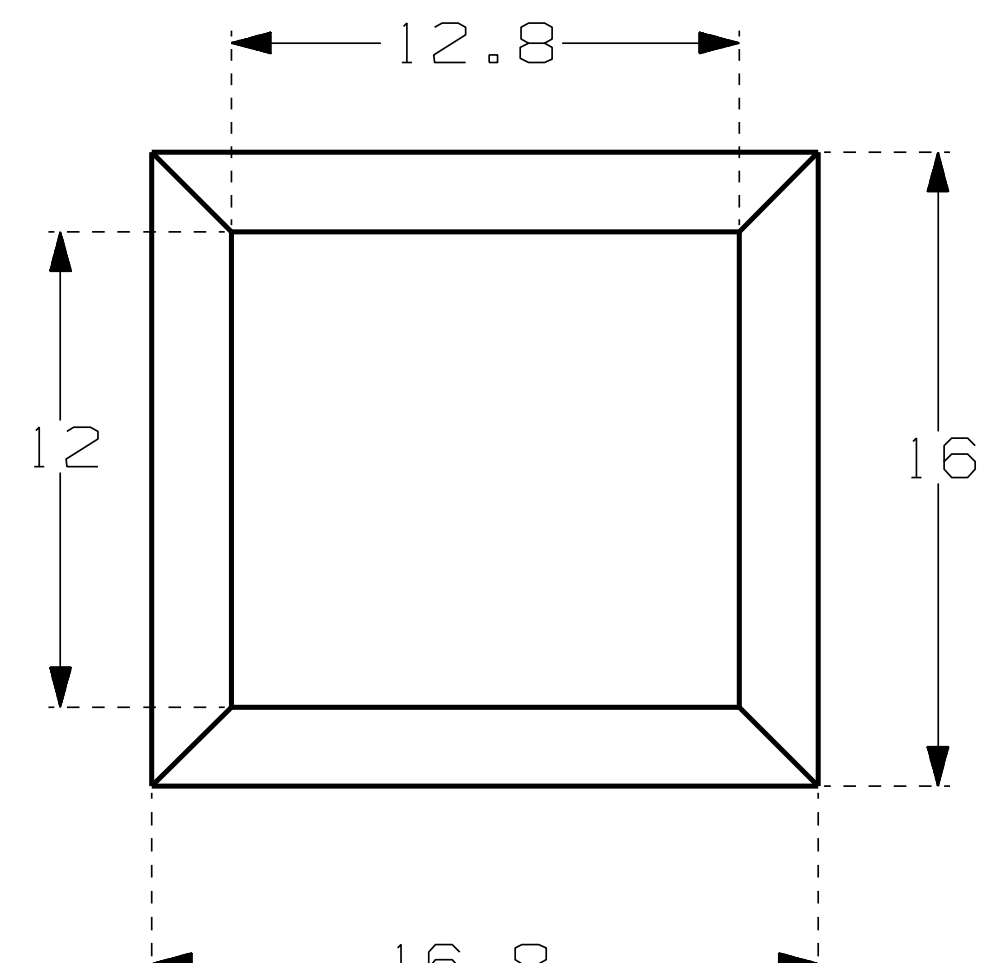
脊部节点散斗



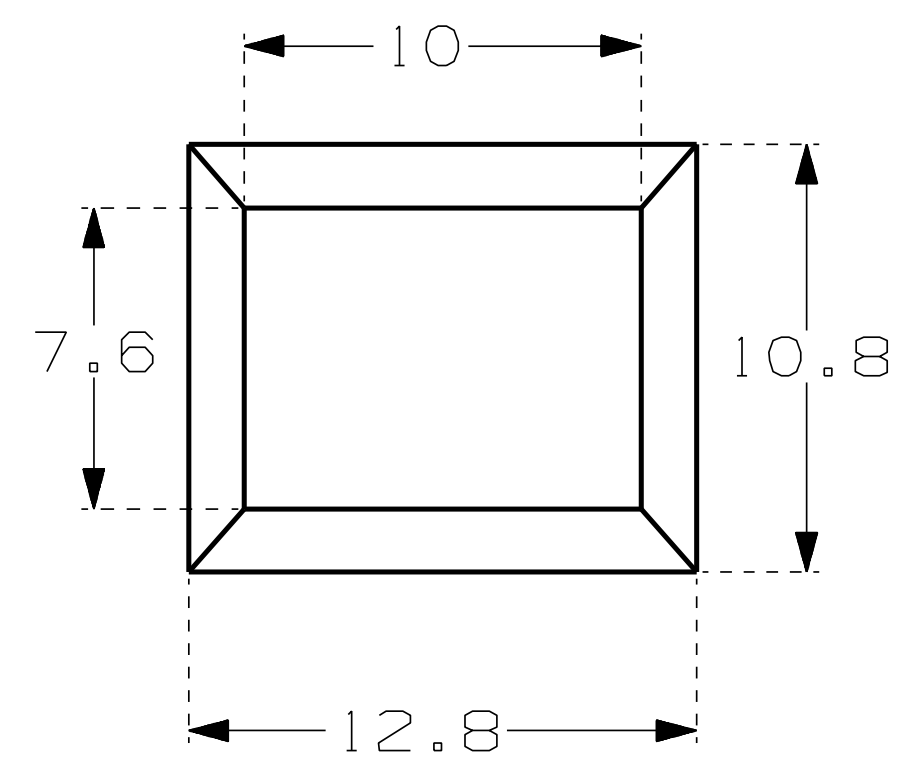
下平节点散斗



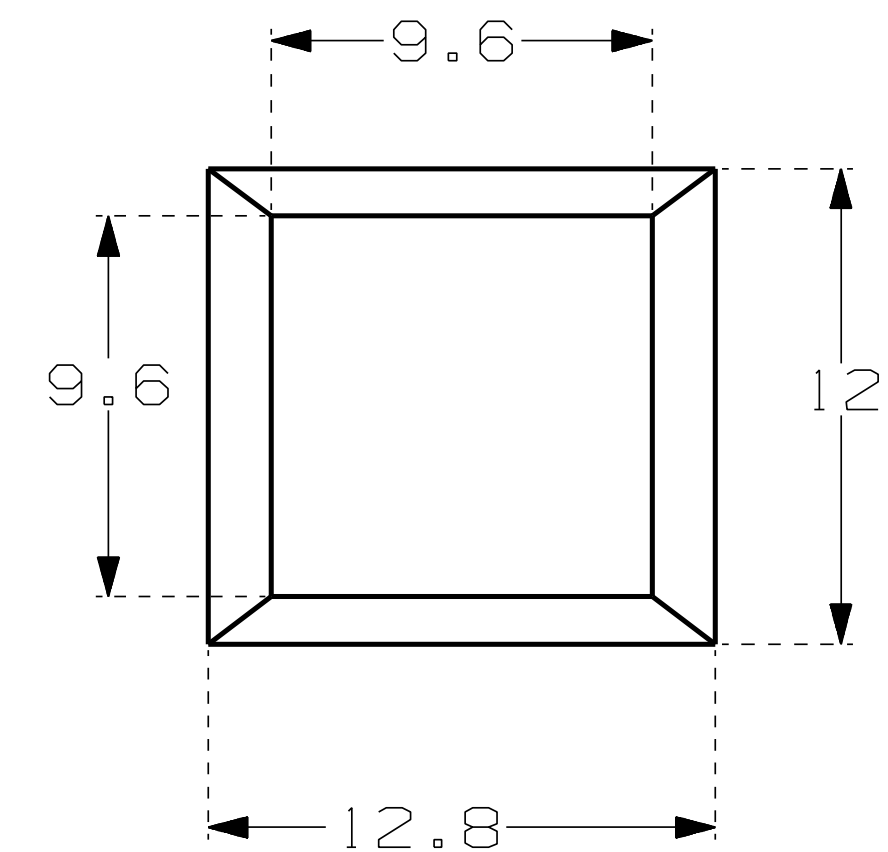
外檐栌斗



内柱栌斗



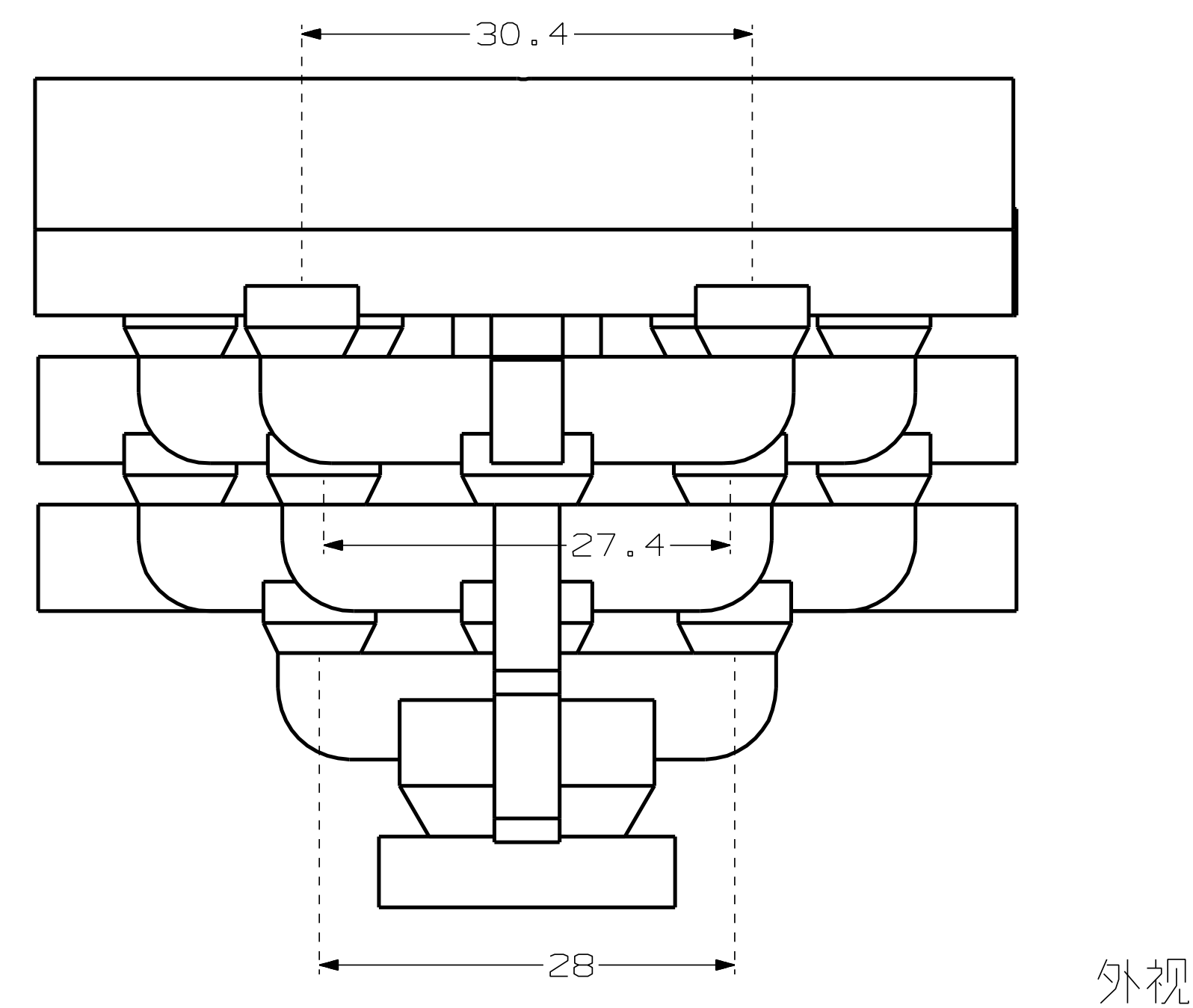
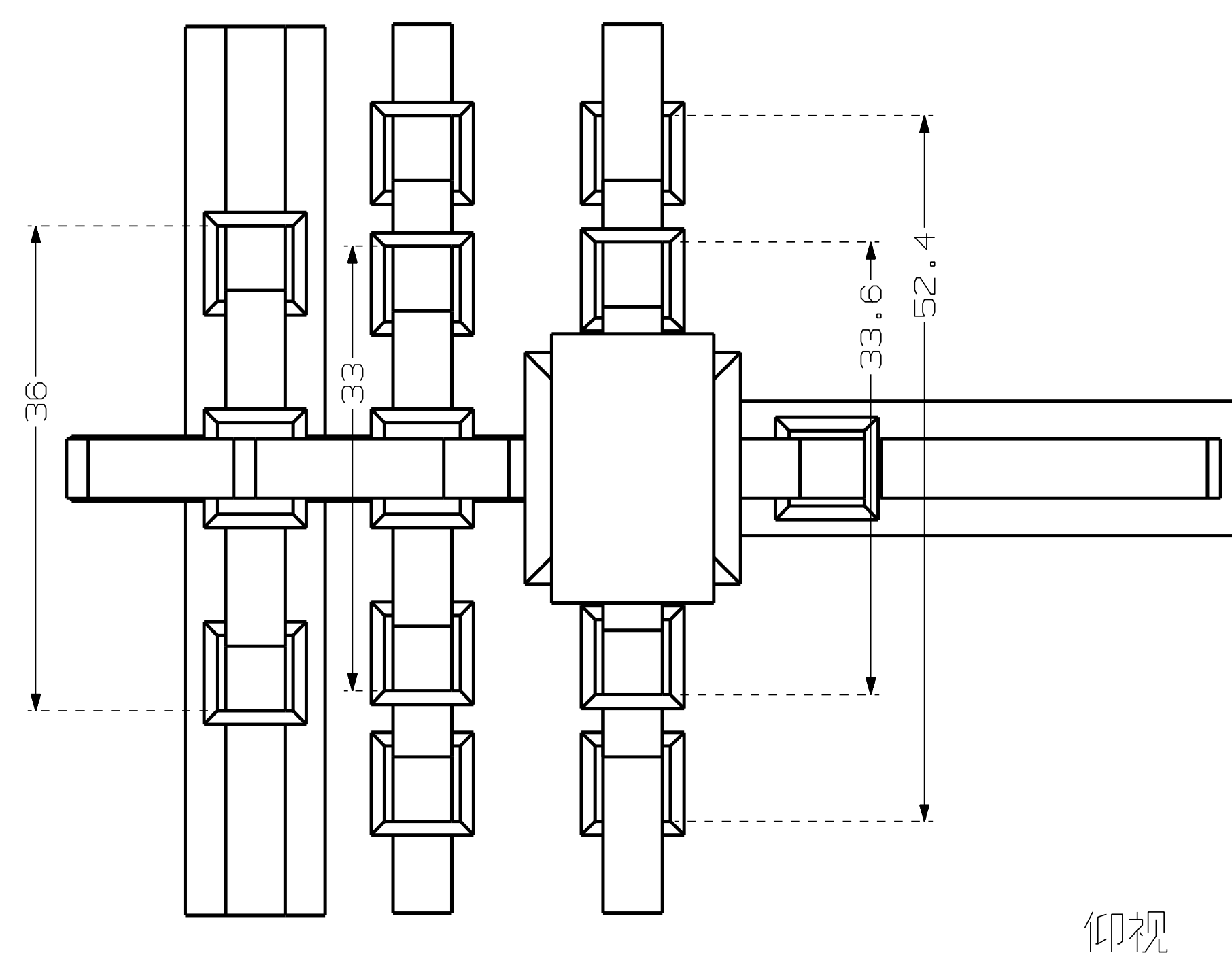
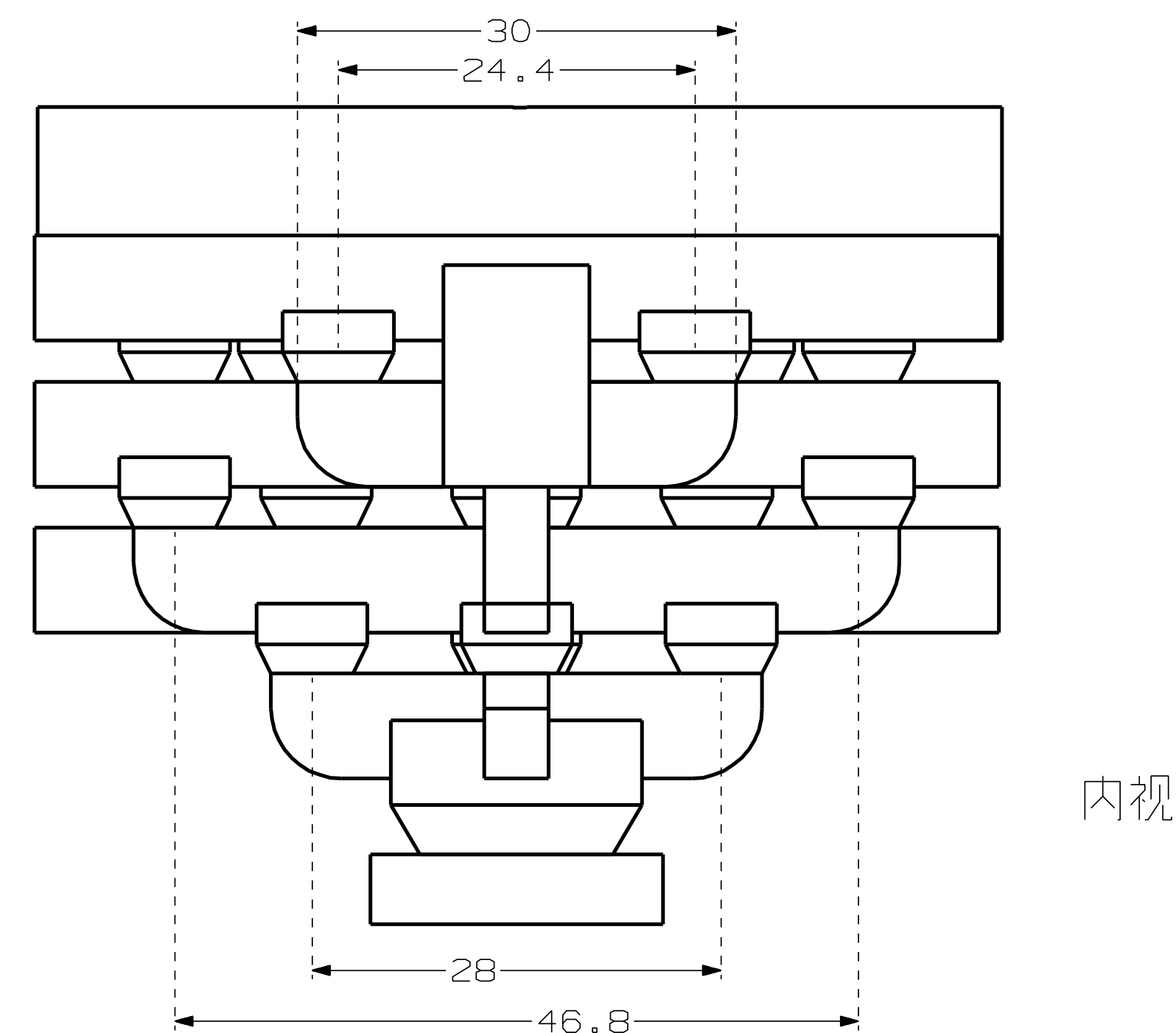
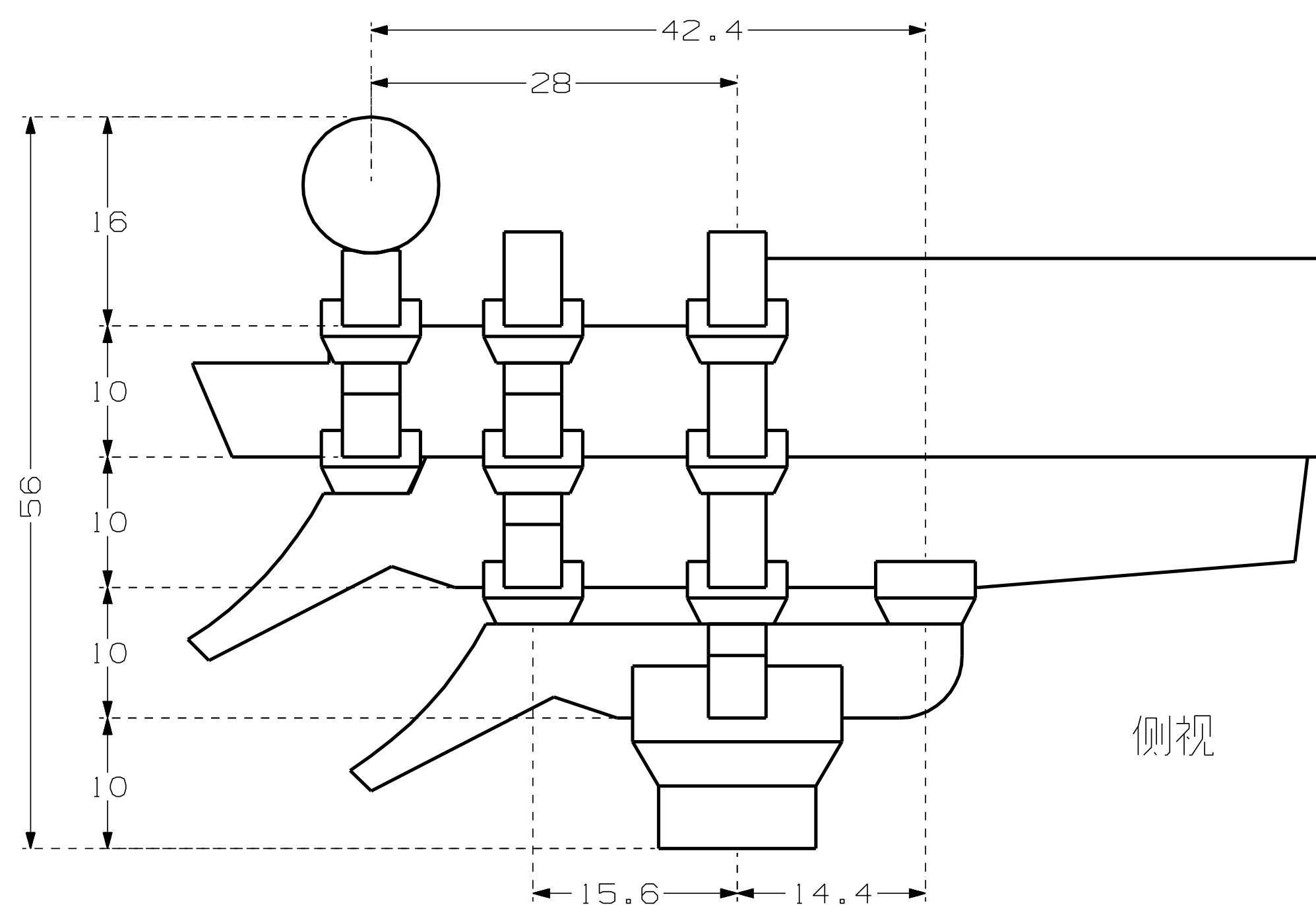
脊部节点栌斗



平梁下栌斗

单位：小寸

图2 冶底岱庙天齐殿部分斗示意图



单位：小寸

图3 冶底岱庙天齐殿前檐铺作示意图

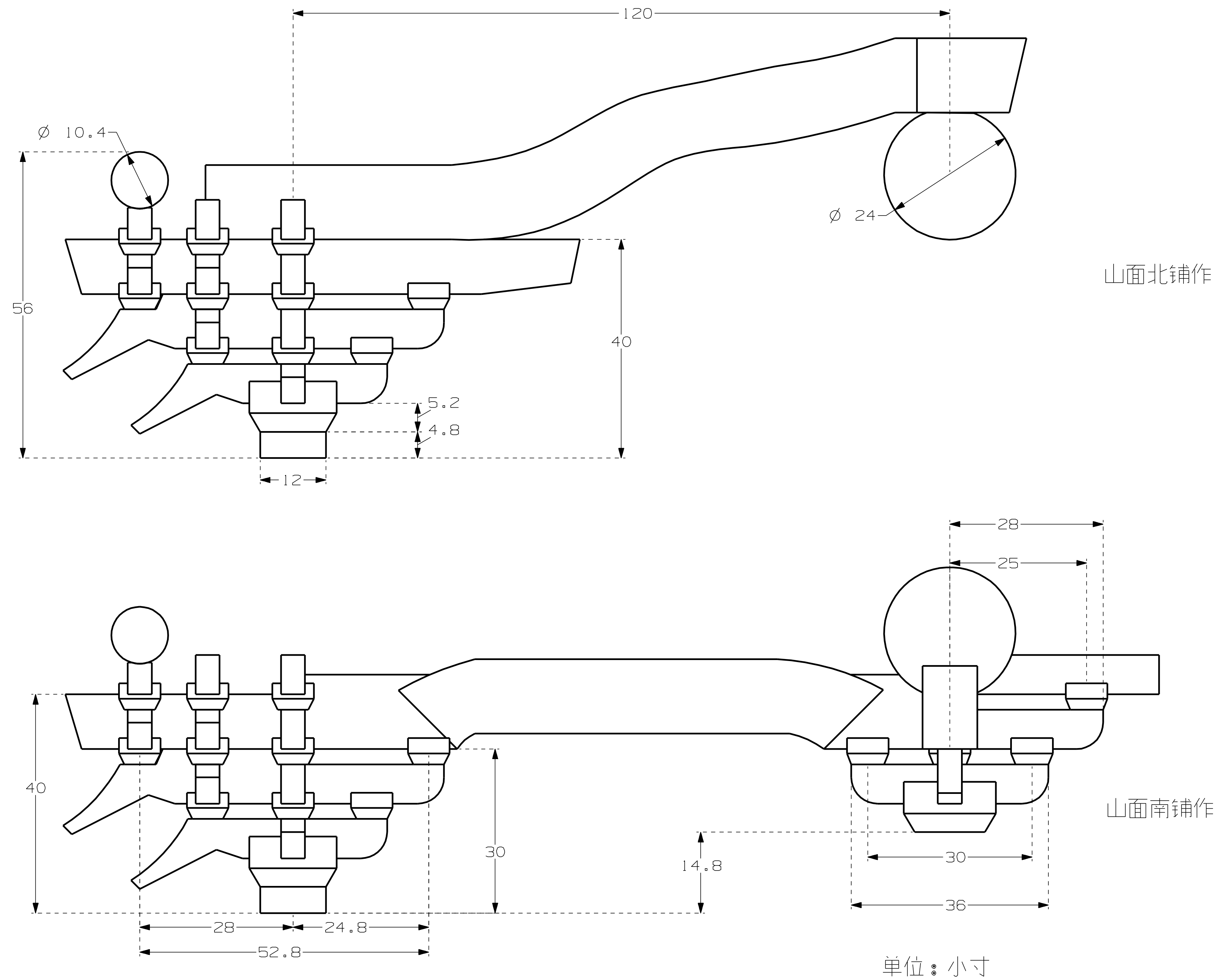
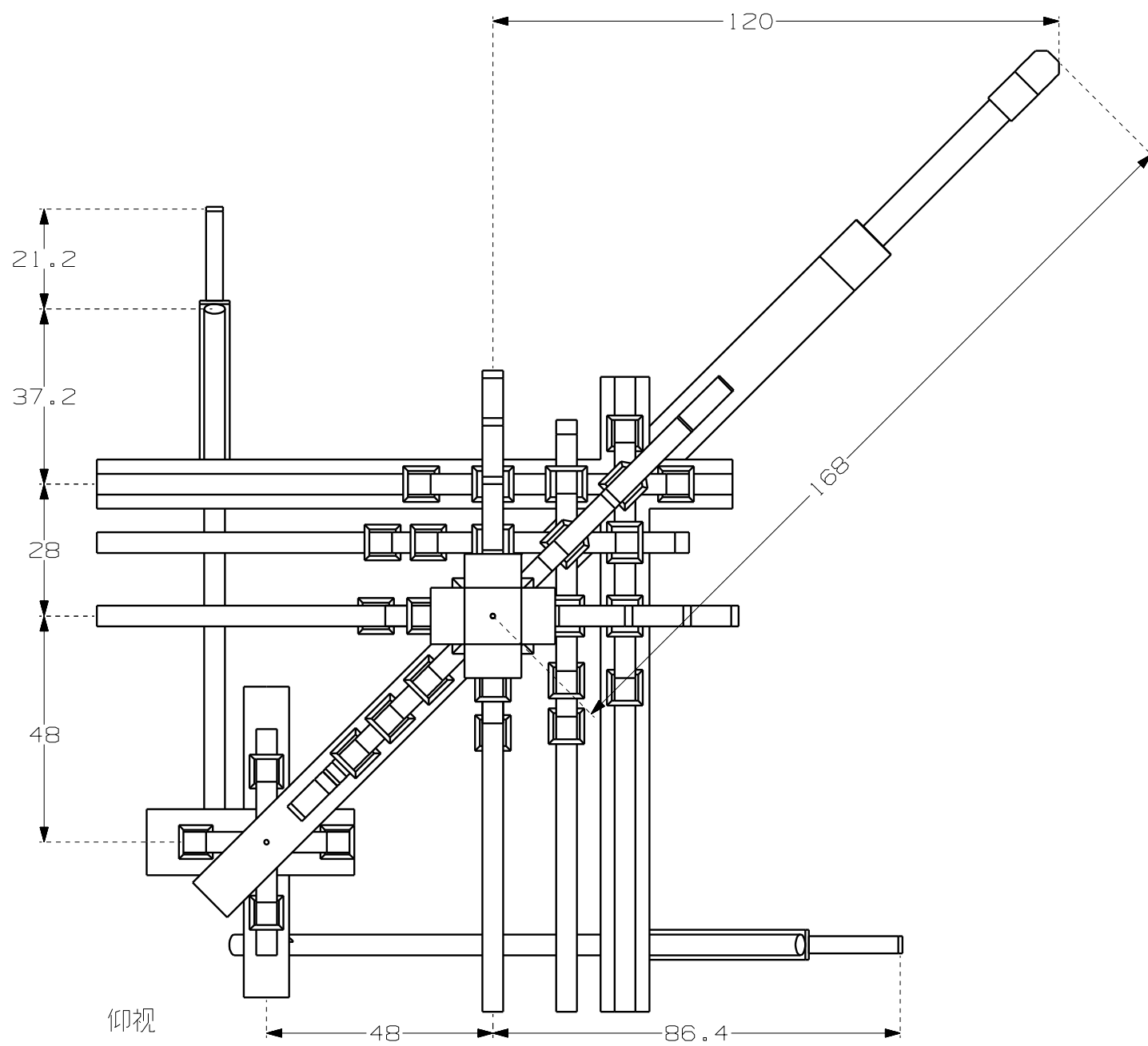
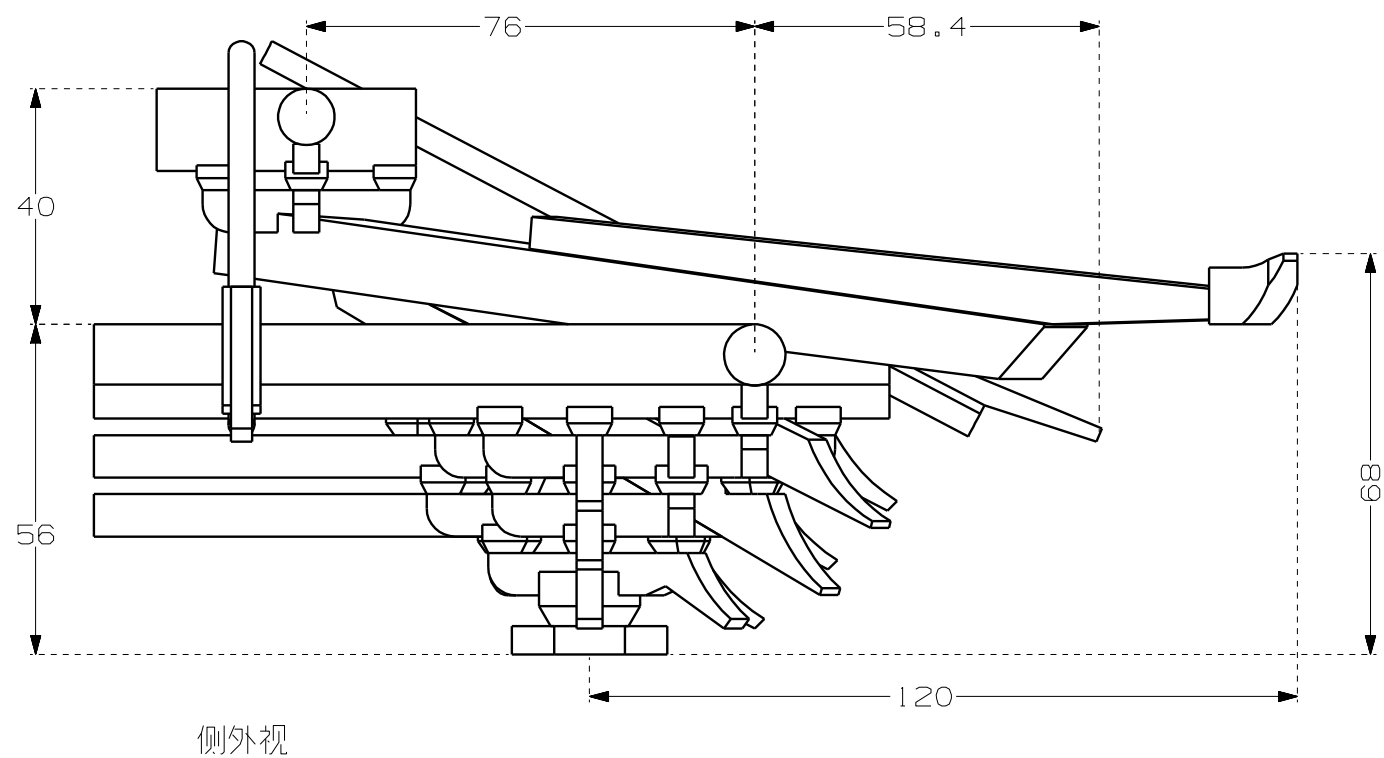
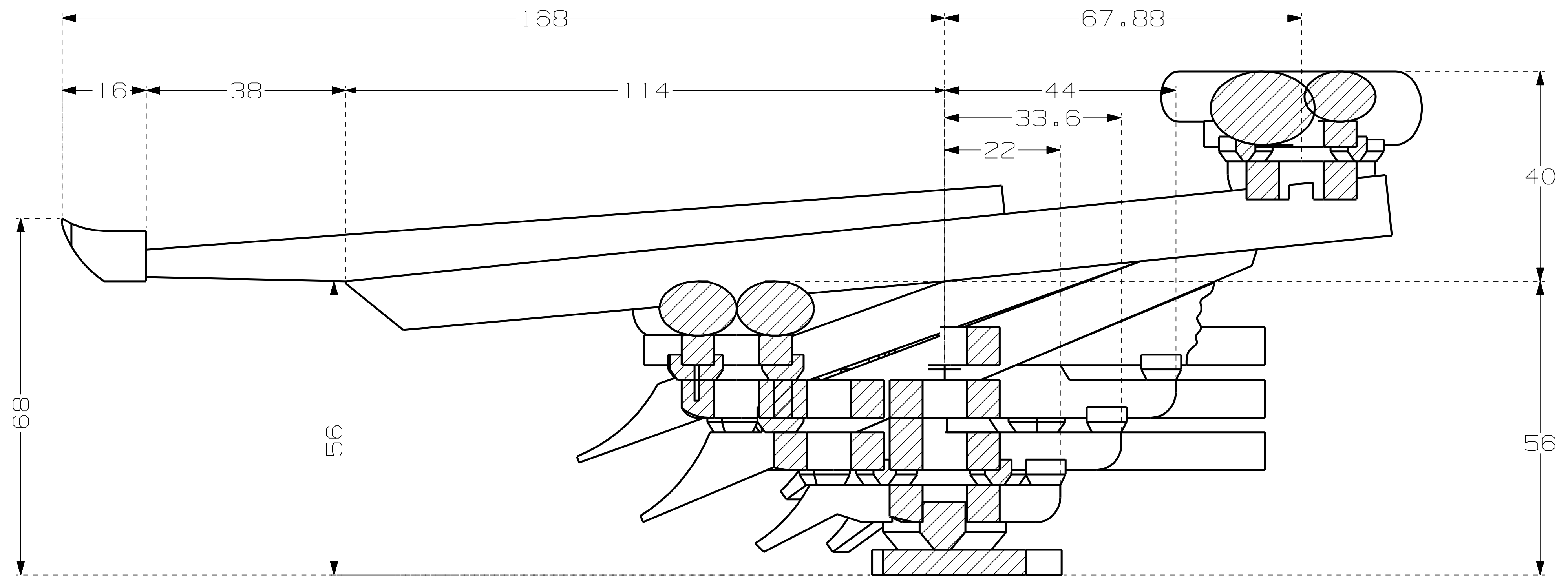


图4 冶底岱庙天齐殿山面铺作示意图

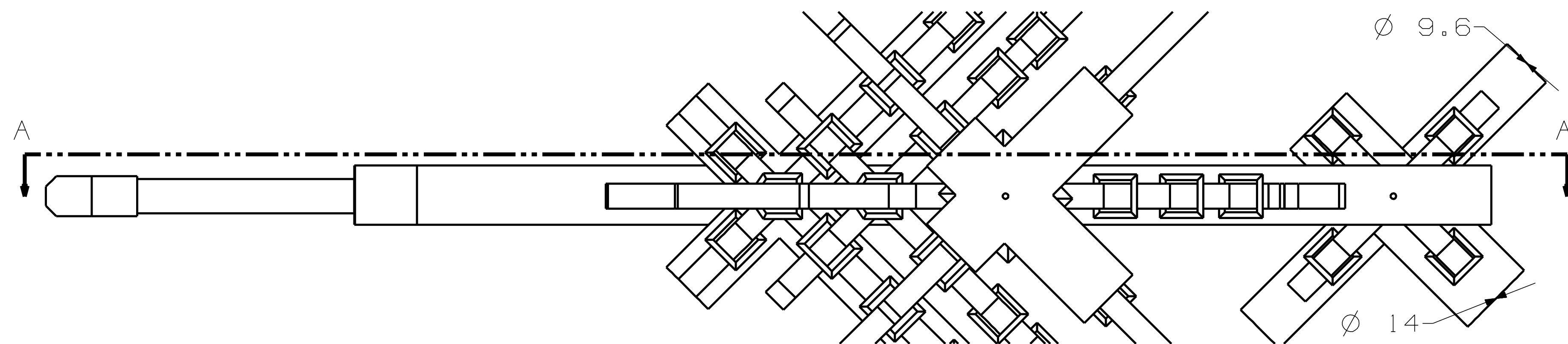


单位：小寸

图5 冶底岱庙天齐殿转角铺作示意图



SECTION A - A



单位：小寸

图6 冶底岱庙天齐殿转角铺作45度剖视示意图

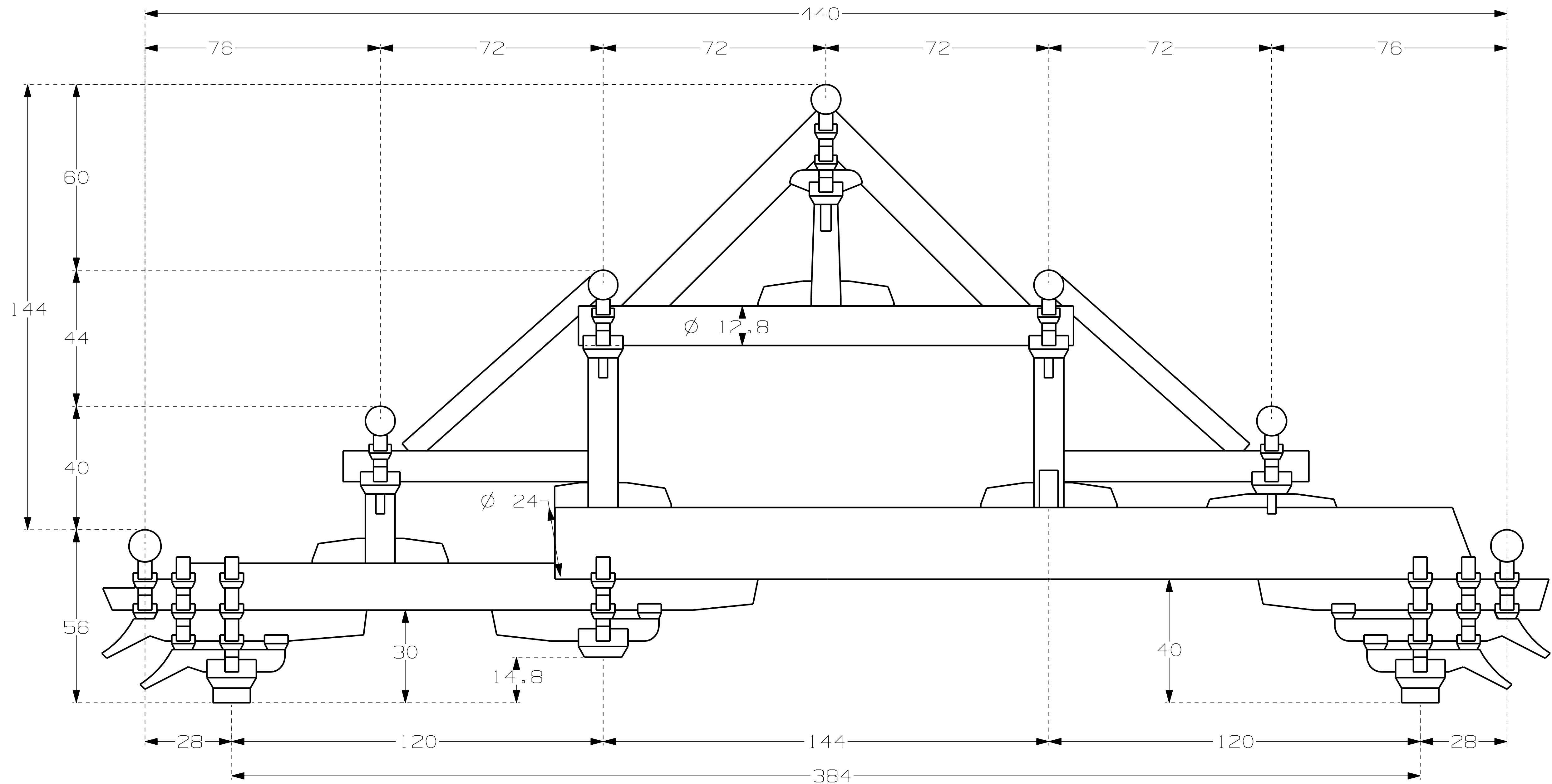
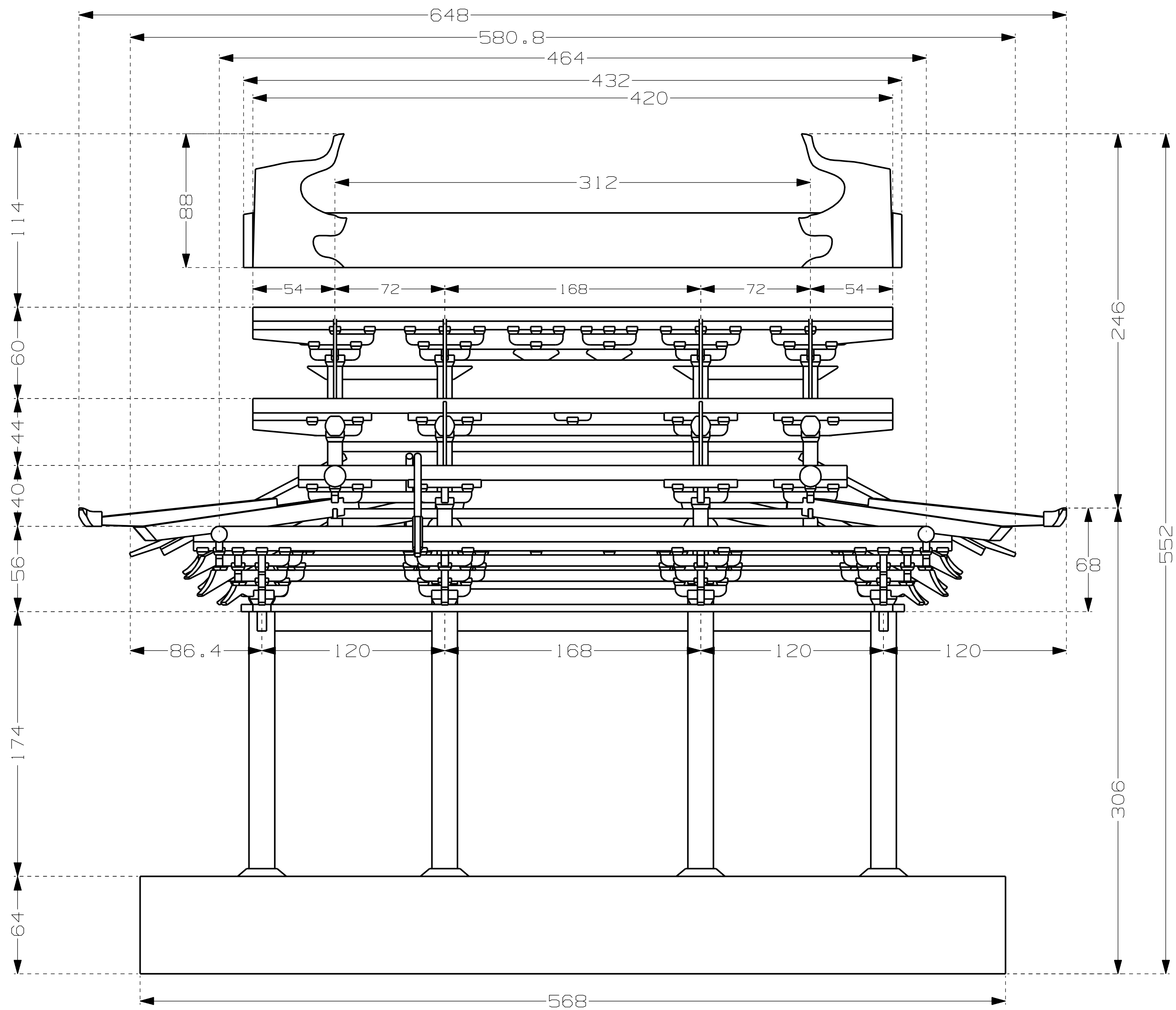


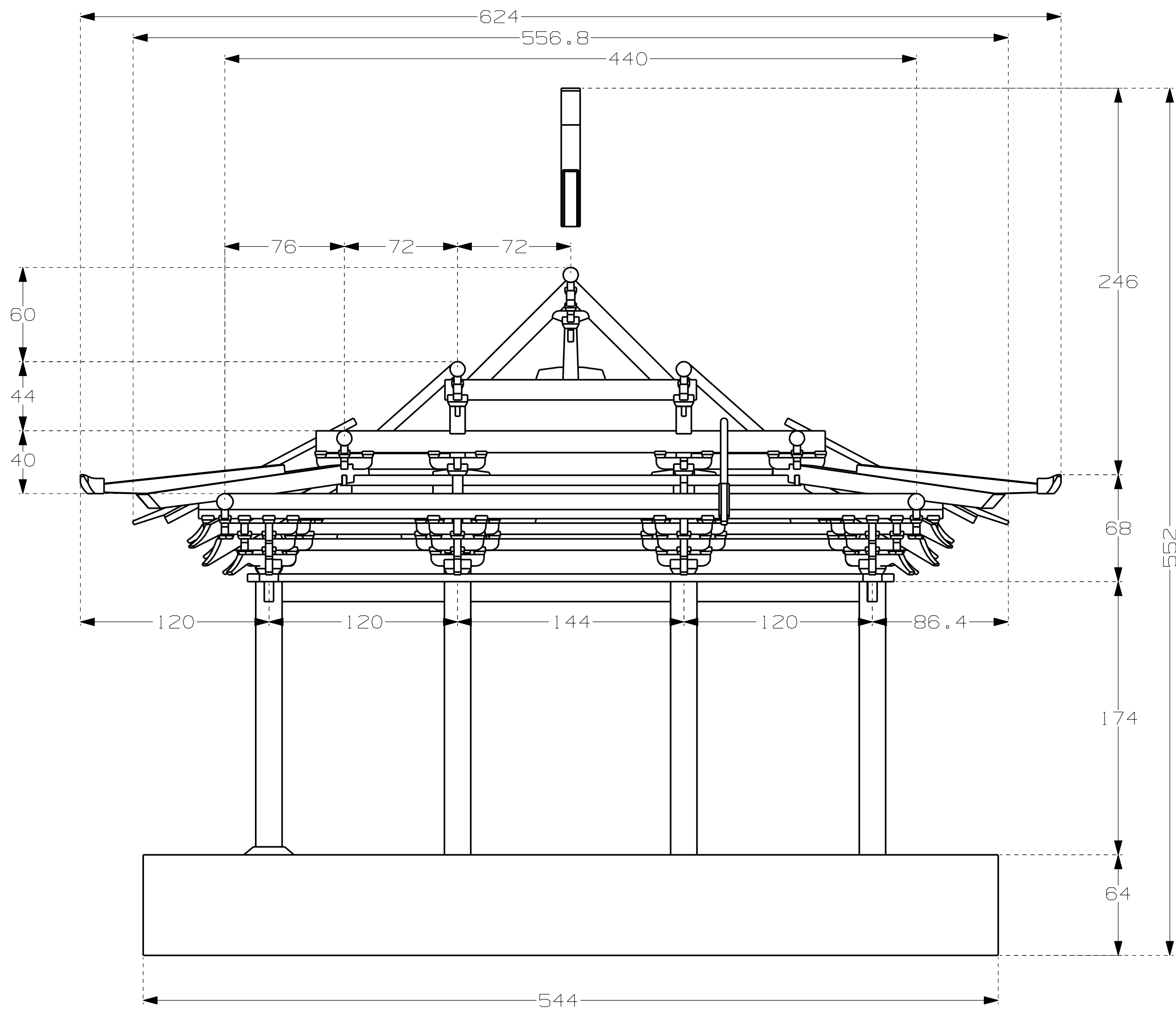
图7 冶底岱庙天齐殿上架示意图

单位：小寸



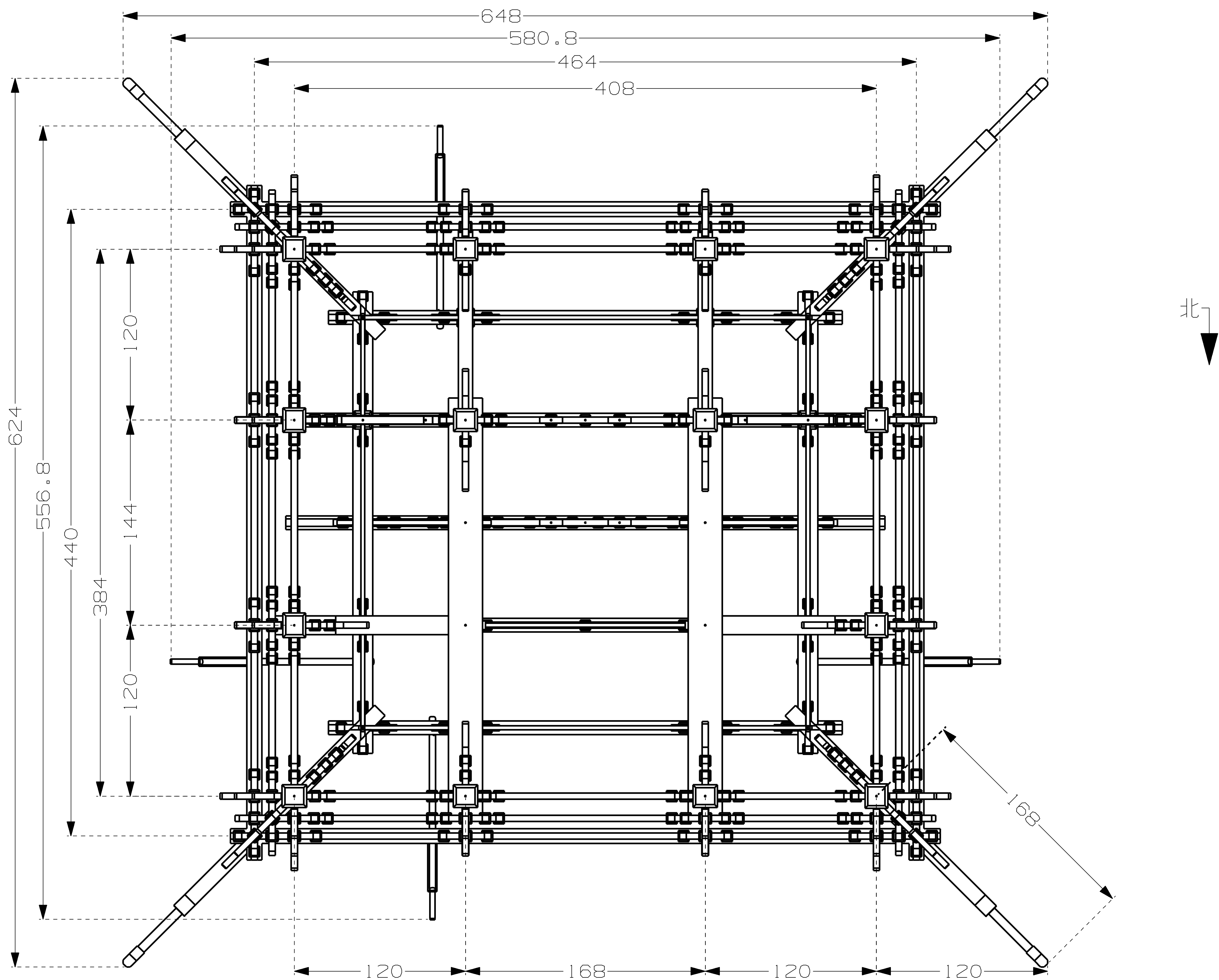
单位：小寸

图8 冶底岱庙天齐殿正视示意图



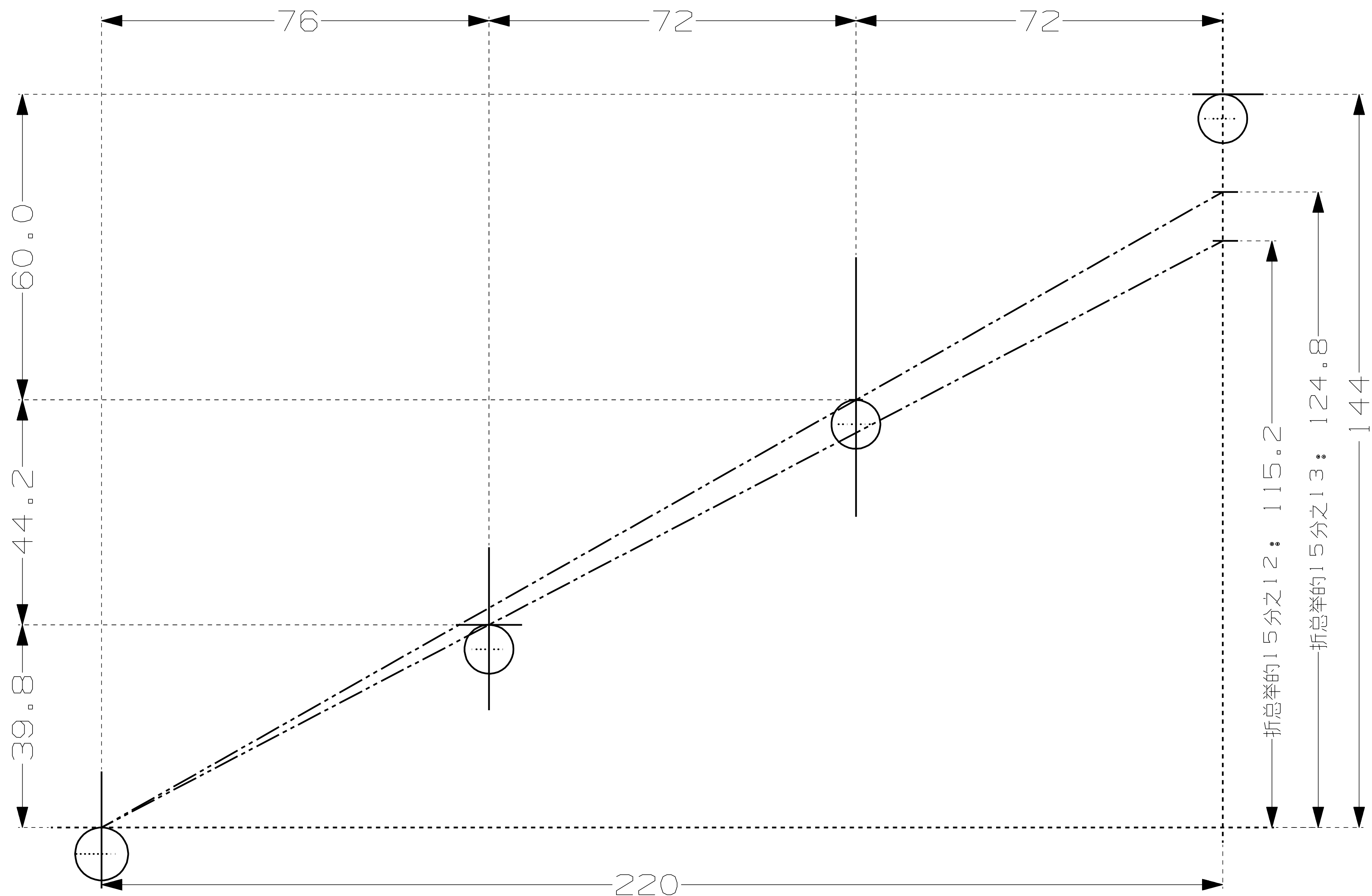
单位：小寸

图9 冶底岱庙天齐殿侧视示意图



单位：小寸

图 10 冶底岱庙天齐殿栌斗底皮仰视示意图



单位：小寸

图 1 1 冶底岱庙天齐殿折屋示意图