

鐵路設計手冊

通 信

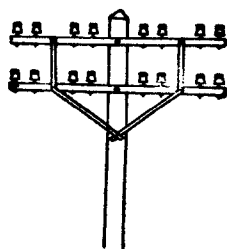
鐵道部電務局電務設計事務所主編

人 民 鐵 道 出 版 社

铁路设计手册

通信

铁道部电务局电务设计事务所主编



人民铁道出版社

一九六二年·北京

本手冊內容包括鐵路通信綫路、機械、電源及接地裝置、通信站房舍和微波接力通信等五部份，列舉在設計工作中所需要的有關數據、表格、曲綫以及機械規格性能等資料。供鐵路通信設計人員進行設計工作時使用，亦可供維修人員和教學、研究及試驗部門人員參考。

鐵路設計手冊

通 信

鐵道部電務局電務設計事務所主編

人民鐵道出版社出版

(北京市霞公府17號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第010號

新華書店北京發行所發行

人民鐵道出版社印刷廠印

書號 1872 開本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ 印張 $16\frac{3}{8}$ 插頁 10 字數 549 千

1962年7月第1版

1962年7月第1版第1次印刷

印數 0,001—3,000 冊 定價 (11) 4.15 元

前 言

为了提高設計质量，加快設計进度，在 1959 年召开的全国铁路标准設計座談会上，决定編写出版铁路通信設計手册，供通信設計人員在进行設計工作时使用。

有关铁路通信方面的設計原則及各种技术条件，在“通信設計指南”及“通信設計技术条件”中都有所規定，因此本手册主要是介紹設計工作中，需要查用的一些資料及各种通信器材的規格、性能等数据。对一部份目前已停止生产的或已生产尚未定型的通信器材，以及一部份国外資料，为便于設計者在工作中参考，也作了介紹。因此使用本手册时应結合現行各种規定及目前器材生产的实际情况。

本手册内容共分五編：第一編是綫路，包括架空明綫路、电纜綫路、保护装置、綫路傳輸以及电力綫对通信綫路的影响等有关資料及数据；第二編是机械，包括长途通信机械、电报机械、铁路专用通信机械、會議电话机械、地区通信机械、一般机械及站內布綫等器材規格及有关資料；第三編为电源及接地装置；第四編为通信房舍的建筑条件及布置要求；第五編为微波接力通信，包括各种微波机械、天綫及饋綫以及电路质量标准和計算。此外还收集了一些有关綫路和机械方面的参考資料，作为附录編入。

本手册是由铁道部第一、二、三、四設計院及电务設計事务所組成編写小組进行編写的，由电务設計事务所担任主編。初稿于 1960 年 8 月完成，后又經過修改补充于 1961 年 6 月定稿。参加編写本手册的有第一設計院法健民、第二設計院沈皓、第三設計院陶禎、第四設計院王劭及电务設計事务所尹寿证、方永胜、陆嘉森、刘宗汉等同志。最后由电务設計事务所柳君兰等修訂定稿。

本手册在編写过程中，承蒙邮电部、第一机械工业部有关单位及各铁路局供給資料，謹此致謝。

由于水平所限，經驗不足，本手册在編写工作上可能存在一些缺点和錯誤，敬希使用的同志給以批評指正。

編 者

1961 年 11 月

目 录

第一編 綫 路

第一章 架空明綫路 1	第四章 傳輸 77
§1. 材料 1	§1. 傳輸单位及各种对照表 77
一、導綫的物理及机械性质 1	一、傳輸单位及其换算 77
二、木杆及木材的力学性质 3	二、各种对照表 79
三、主要綫路材料的程式及重量 6	§2. 衰耗标准及分配 83
§2. 电綫路 7	一、衰耗标准 83
一、电綫路的等級和类型 7	二、衰耗分配 84
二、标准杆面型式 7	§3. 各式話局用戶綫及中继綫极限长度 85
三、电杆的規格 8	一、電纜綫路 85
§3. 明綫的电气参数及有关数据 8	二、明綫綫路 85
一、铁綫衰耗常数 8	第五章 电力綫路对通信綫路的影响 88
二、銅綫及銅包鋼綫衰耗常数 11	§1. 常用的影响容許标准 88
三、鋼心鋁絞綫的衰耗常数 23	一、危險影响 88
四、鋁鎳合金綫的衰耗常数 28	二、干扰影响 89
五、通信回綫間串音衰耗标准 30	§2. 常用有关数据 90
第二章 电纜綫路 31	一、電纜屏蔽系数 (τ) 90
§1. 材料 31	二、電纜中相邻芯綫的屏蔽系数 (τ_{sk}) 91
一、電纜 31	三、鋼軌屏蔽系数 (λ) 91
二、電纜用的附件 40	四、互感系数 (M) 92
三、電纜管道 44	五、双綫電話回路敏感系数 (η) 93
§2. 电纜綫路建筑 47	六、音响作用系数 (P_K) 93
一、架空電纜 47	七、电压与电流的波形因数 93
二、直埋式電纜 48	八、低频回路的傳播常数 (γ_A) 94
三、管道內電纜 49	九、金屬防护導綫 95
四、交接箱工作容量、電纜最小曲率半徑 及地基土壤性质資料 52	十、大地导电率表 95
§3. 电气参数及電纜平衡 53	十一、隧道电位及靜电等位图 96
一、电气参数 53	十二、接触网等效电流的修正系数 96
二、電纜平衡 53	十三、鋼軌回路的傳播常数 96
§4. 電纜气压维护 55	十四、函数 $\Omega(U, V)$ 的曲綫 97
一、材料 55	十五、复数、双曲綫函数及重对数 98
二、有关数据 58	§3. 交流电气化铁路接触网对通信綫路 影响曲綫 100
三、自动控制装置 61	一、電纜与铁路短距离平行时感应电压 計算曲綫 100
§5. 電纜防蝕 61	二、单臂供电时電纜芯綫感应电压計算 曲綫 101
一、主要的腐蝕分类 61	三、并联供电时電纜芯綫感应电压計算 曲綫 (一) 102
二、防蝕設備 63	四、并联供电时電纜芯綫感应电压計算 曲綫 (二) 103
三、有关数据 68	五、单臂供电时電纜芯綫感应电压計算 曲綫 (一) 104
第三章 保护装置 69	
§1. 保护设备的組成部份及其装設原則 69	
§2. 保护装置 70	
§3. 防止音响冲击 76	
§4. 接地 76	

六、單臂供電時電纜芯線感應電壓計算	
曲線(二)	105
七、單臂供電時電纜芯線感應電壓計算	
曲線(三)	106
八、單臂供電時電纜芯線感應電壓計算	
曲線(四)	107
九、計算危險電壓時不同大地導電率的	
修正系數 K_1	108
十、MKAB 電纜回路感應雜音電壓計算	
曲線(一)	109
十一、MKAB 電纜回路感應雜音電壓計算	
曲線(二)	109
十二、MKAB 電纜回路感應雜音電壓計算	

曲線(三)	110
十三、MKAB 電纜回路感應雜音電壓計算	
曲線(四)	110
十四、MKAB 電纜回路感應雜音電壓計算	
曲線(五)	111
十五、TB 和 COB 型電纜回路感應雜音電	
壓計算曲線	111
十六、塑料電纜及普通鉛皮電纜感應電壓	
計算曲線	112
十七、架空明線感應雜音電壓計算曲線	112
十八、塑料電纜及普通鉛皮電纜感應電壓	
計算曲線	113
十九、靜電感應電壓曲線	113

第二編 機 械

第一章 長途機械	114
§1. 載波機	114
一、ZD-1 型單路載波電話端機	114
二、3-ZD-2 型三路載波機	114
三、簡易型三路載波電話端機	115
四、改進型三路載波電話端機	115
五、59 型十二路載波電話端機	117
§2. JT 型長途電話所設備	120
第二章 電報機械	122
§1. 振蕩電報機	122
§2. 55 型電傳打字電報機	122
§3. ZTB-1 型傳真電報機	123
第三章 鐵路專用機械	124
§1. 區段專用機械	124
一、脈沖選號式機械	124
二、調度集中通信節	126
§2. 站場專用機械	126
一、車站通信台	126
二、58 型車站電話總機	127
三、編組站用擴音及控制設備	128
§3. 無線專用機械	132
一、站內無線調度電話	132
二、列車無線調度電話	134
第四章 會議電話機械	138
§1. 會議電話總機	138
一、一般性能	138
二、全機送受信電路技術要求	138
三、分盤技術要求	138
§2. 會議電話分機及中間匯接設備	138
一、分機型式	138
二、四、二線分機一般性能	138

三、四、二線分機的技术指标	138
四、高阻抗受信放大器性能	142
五、中間匯接設備	142
第五章 地區機械	142
§1. 交換機	142
一、步進制自動電話交換機	142
二、共電式電話交換機	152
三、磁石式電話交換機	153
四、工廠調度總機	153
§2. 電話機	154
一、自動電話機	154
二、共電電話機	155
三、磁石電話機	155
第六章 一般設備	155
§1. 電鐘	155
一、電鐘站設備	155
二、電鐘系統	157
三、紅旗牌子母鐘的規格	157
四、電鐘讀電線路設計計算圖表	157
§2. 擴音設備	158
一、擴音機	158
二、錄音機	159
三、電唱機	159
四、送話器	160
五、揚聲器	161
§3. 問詢設備	162
一、設備組成及其基本功能	162
二、電氣性能	162
三、安裝要求	165
第七章 通信站內布線	166

第三編 電源及接地裝置

第一章 電源	168
§1. 通信電源供應	168
§2. 通信電源設備電壓標準及機械耗電量	169
一、通信電源設備電壓標準	169

二、通信機械設備耗電量	170
§3. 電源設備計算	174
一、蓄電池計算	174
二、交流功率計算	175

三、油机发电机計算	177	五、长途电话所、中继站接地装置电阻标准	203
四、饋电綫截面計算	178	六、有綫广播及有綫通信站合用的接地装置电阻标准	203
五、扼流綫圈电感計算	185	七、有綫广播站及分站的接地装置电阻标准	203
\$4. 电源设备規格	186	八、电纜及电纜箱的接地装置电阻标准	204
一、电池	186	九、有綫广播及有綫通信架空电綫路的接地装置标准	204
二、充电用低电压直流发电机组 ZHC ₂ 系列	193	十、有綫通信及有綫广播设备用户的接地装置标准	204
三、电源綫标号、应用范围、規格、重量及安全載流量	194	\$2. 接地装置的种类和計算	205
四、蓄电池木架	199	一、接地装置的种类	205
第二章 接地装置	202	二、接地装置室内引入綫各部分导綫截面的选择	208
\$1. 接地装置的应用及电阻标准	202	三、接地盘的尺寸規格	208
一、各种接地装置的应用范围	202		
二、电报所的接地装置电阻标准	202		
三、磁石电话所接地装置电阻标准	202		
四、共电式、自动式地区电话所接地装置电阻标准	202		

第四編 通信站房舍

第一章 通信机械室名称及建筑条件	209	\$2. 地区自动电话所设备布置要求	210
\$1. 铁路通信站房間設置名称	209	\$3. 长途电话所设备布置要求	211
\$2. 铁路通信站各房間的建筑条件	209	\$4. 电报所设备布置要求	211
第二章 通信机械设备布置要求	210	\$5. 充电室、蓄电池室及备用发电机室设备布置及要求	212
\$1. 长途机械室布置要求	210		

第五編 微波接力通信

第一章 微波机械	213	五、自动备用设备	219
\$1. 单路微波机	213	六、遙控、远距离告警信号和业务通信	219
一、概述	213	七、供电要求	219
二、主要技术数据	213	八、主要电气指标	219
三、机械特点	213	第二章 天綫及饋綫	219
\$2. 脉冲 24 路微波机	214	\$1. 天綫的基本特性及型式	219
一、概述	214	一、决定天綫的基本特性	220
二、設備組成	214	二、天綫型式	220
三、微波接力系統的布置	214	\$2. 饋电綫	221
四、天綫及饋綫系統	215	一、同軸綫	221
五、电源供应	215	二、波导管	222
六、主要技术数据	216	\$3. 微波机的天綫饋綫系統	222
\$3. 60/120 路微波机	216	一、PM-24A 微波机的天綫饋綫系統	222
一、概述	216	二、P-60/120 微波机的天綫饋綫系統	223
二、設備組成	216	三、P-600 微波机的天綫饋綫系統	225
三、天綫及饋送系統	217	第三章 质量标准和計算	226
四、信号种类	217	\$1. 电路质量标准和計算	226
五、公务电路和自动装置	217	一、采用頻率复用制多路微波接力通信綫路的质量标准	226
六、供电要求	217	二、采用頻率复用制多路微波接力通信綫路的杂音功率計算	226
七、使用条件	218	\$2. 天綫高度和区間最大允許距离的計算	229
八、主要电气指标	218	一、計算天綫高度	229
\$4. 600 路微波机	218	二、計算区間允許最大距离及其和天綫最小高度和天綫最佳高度的关系	231
一、概述	218		
二、設備組成	218		
三、站的类型	219		
四、天綫及饋送系統	219		

附 录

一、綫路	232
(一) 明綫的电气参数及有关数据	232
(二) 交流电气化铁道用高屏蔽低頻干綫电纜技术性能	232
(三) 加感綫圈及假綫器	232
(四) 电纜的电气参数及有关数据	234
1. 低頻电纜的各项参数(有效傳輸頻带 300~3400赫)	234
2. 低頻电纜的各项参数(有效傳輸頻带 300~2800赫)	235
3. 加感綫圈有效电阻	236
4. 70毫亨加感电纜的各项参数	237
5. 100毫亨加感电纜的各项参数	238
6. 70毫亨加感电纜在各种节距下的衰耗及截止頻率	239
7. 100毫亨加感电纜在各种节距下的衰耗及截止頻率	239
8. 88毫亨加感电纜在各种节距下的衰耗及截止頻率	240
(五) 引入設備	240
1. 排流綫圈	240

2. 扼流綫圈	240
3. 双铁串音抑制滤波器	240
4. 双銅串音抑制滤波器	241
5. 盖頂滤波器	241
6. 12路整配变压器	241
7. 絕緣变压器	241
二、机械	242
(一) 苏联音頻調度电话	242
(二) 国外截波机技术数据一覽表	246
(三) 交流电气化区段专用机械的改造	247
1. 选号式各站(养路)电话总机的改造	247
2. 选号式調度电话总机的改造	247
3. 选号式中間站中继器的改造	249
4. 选号式各站(养路)及調度电话分机的改造	249
5. 交流电化区段調度集中出站信号机上列調、各站两用电话机	252
6. 磁石式电话机的改造	253
7. 电报机的改造	253
8. 区間电话轉綫机	253

第一編 綫 路

第一章 架空明綫路

§1. 材 料

一、導綫的物理及機械性質

1. 電綫的物理及機械性質

表 1-1-1

電綫的物理及機械性質	單 位	電 綫 的 材 料				
		鐵 綫	硬 銅 綫	銅 包 銅 綫	鋼 芯 鉛 絞 綫	鋁 鎂 合 綫
密 度	克/立方厘米	7.85	8.89	8.3	鋼 7.85 鋁 2.7	2.7
溫度膨脹係數 β		12×10^{-6}	17×10^{-6}	12×10^{-6}	鋼 12×10^{-6} 鋁 23×10^{-6}	23×10^{-6}
彈性係數	公斤/平方毫米	20000	13000	19000~20000	鋼 20000 鋁 6300	6500
極限抗拉強度	公斤/平方毫米	37~44	39~43	55~75		31.5
彈性限度	公斤/平方毫米	23	28			
彈性伸長係數 α	平方毫米/公斤	50×10^{-6}	77×10^{-6}	52×10^{-6}		
電阻係數 $t=20^{\circ}\text{C}$	(歐·平方毫米)/公里	133~146	18.5			3.585
直流電阻變化的溫度係數		0.00455	0.00393	0.0041	鋼 0.0046 鋁 0.004	0.0037

2. 硬銅綫物理及機械性質

表 1-1-2

綫 徑 (毫米)	截 面 (平方毫米)	電 阻 20°C (歐/公里)	重 量 (公斤/公里)	抗 拉 強 度 (公斤/平方毫米)	最小拉斷力 (公斤)
0.5	0.196	90.35	1.746	39	
1.0	0.785	22.58	6.982	39	
1.4	1.539	11.52	13.685	39	
1.5	1.767	9.9	15.710	39	
1.6	2.011	8.82	17.874	39	78.41
1.8	2.500	6.97	22.630	39	
2.0	3.142	5.645	27.930	39	122.52
2.5	4.909	3.613	43.640	39	191.43
2.8	6.300	2.881	54.750	39	
3.0	7.069	2.52	62.840	39	275.67
3.15	7.790	2.276	69.290	39	
3.50	9.621	1.792	85.532	39	375.22
4.00	12.566	1.412	111.712	37	464.94
4.50	15.904	1.117	141.387	37	

3. 銅包銅綫物理及機械性質

表 1-1-3

綫 徑 (毫米)	截 面 (平方毫米)	電 阻 20°C (歐/公里)	重 量 (公斤/公里)	抗 拉 強 度 (公斤/平方毫米)	最小拉斷力 (公斤)
2.6	5.309	8.9	44.7	75	398
2.9	6.64	6.53	54.03	75	498
3.0	7.068	6.7	59.5	75	530
4.0	12.566	3.8	106.0	75	942

4. 鍍鋅鐵絞物理及機械性質

表 1-1-4

絞 徑 (毫米)	截 面 (平方毫米)	電 阻 20°C (歐/公里)	重 量 (公斤/公里)	抗 拉 強 度 (公斤/平方毫米)	最 小 拉 斷 力 (公斤)
1.2	1.131	122.02	8.72	—	—
1.5	1.767	78.09	13.79	—	—
1.6	2.010	68.64	15.69	35	70.4
1.8	2.545	52.11	19.85	35	89.4
2.0	3.142	43.92	24.51	35	110.0
2.3	4.155	31.92	32.41	35	145.4
2.5	4.909	28.11	38.32	35	—
2.6	5.309	26.03	41.41	35	186.0
3.0	7.068	19.52	55.14	35	247.0
3.2	8.042	16.48	62.73	35	281.5
3.5	9.621	13.78	75.04	35	336.7
4.0	12.566	10.98	48.05	35	440.0
4.5	15.90	8.341	124.00	35	556.5
5.0	19.64	6.753	153.20	35	687.4

5. 鋼絞物理及機械性質

表 1-1-5

程 式	股数/直徑 (毫米)	标算截面积	有效截面积	絞 綫 外 徑 (毫米)	重 量 (公斤/公里)	电阻 20℃ (欧/公里)	拉 断 力 (公斤)
		(平方毫米)					
硬 銅 絞 綫	7/0.63	2.24	2.145	1.89	19.73	8.248	94.86
	7/0.71	2.80	2.725	2.13	25.06	6.509	120.2
	7/0.80	3.55	3.460	2.40	31.82	5.128	152.3
	7/0.90	4.50	4.379	2.70	40.27	4.051	192.2
	7/1.00	5.60	5.405	3.00	49.71	3.281	236.7
	7/1.12	7.10	6.781	3.36	62.36	2.615	296.0
	7/1.25	9.00	8.446	3.75	77.66	2.100	367.5
	7/1.40	11.20	10.59	4.20	97.42	1.674	459.1
	7/1.60	14.00	13.84	4.80	127.2	1.282	596.8
	7/1.80	18.00	17.52	5.40	161.1	1.013	754.6
	7/2.00	22.40	21.63	6.00	198.9	0.8204	922.9
	7/2.24	28.00	27.12	6.72	249.4	0.6540	1150
7/2.50	35.50	33.69	7.50	310.7	0.6250	1423	
軟 銅 絞 綫	7/1.12	7.10	6.781	3.36	62.36	—	—
	7/1.60	14.00	13.84	4.80	127.2	—	—

6. 鍍鋅鋼絞物理及機械性質

表 1-1-6

鋼絞股 數及絞 徑 (毫米)	絞 纜 截 面 (平方 毫米)	絞 纜 外 徑 (毫米)	絞 纜 重 量 (公斤/公里)	鋼 絲 極 限 抗 拉 強 度 (公斤/平方毫米)										鋼絞纜之 彈性強度 (公斤)															
				70					110						120					130					140				
				拉 斷 力																									
				鋼絲拉 力總和	鋼絞纜 拉斷力	鋼絲拉 力總和	鋼絞纜 拉斷力	鋼絲拉 力總和	鋼絞纜 拉斷力	鋼絲拉 力總和	鋼絞纜 拉斷力	鋼絲拉 力總和	鋼絞纜 拉斷力		鋼絲拉 力總和	鋼絞纜 拉斷力	鋼絲拉 力總和	鋼絞纜 拉斷力	鋼絲拉 力總和	鋼絞纜 拉斷力									
				不 少 于 (公斤)																									
3/1.6	6.03	3.4	47	鋼絞纜之拉斷力不少於 540 公斤																128,439									
7/0.65	2.3	1.95	29	160	150	—	—	270	255	300	278	322	309	48,990															
7/0.8	3.5	2.4	30	245	225	—	—	382	352	455	420	490	453	74,550															
7/1.0	5.5	3.0	50	385	355	—	—	660	610	715	660	770	710	117,150															
7/1.3	9.3	3.9	80	650	600	—	—	1140	1050	1235	1140	1330	1230	198,090															
7/1.4	10.8	4.2	90	—	—	—	—	1300	1200	1400	1290	1510	1390	230,040															
7/2.0	22.0	6.0	180	—	—	—	—	2640	2420	2860	2630	3080	2840	468,600															
7/2.2	26.6	6.6	210	—	—	—	—	3190	2940	3460	3180	3720	3420	566,580															
7/2.3	29.1	6.9	231	鋼絞纜之拉斷力不少於 2300 公斤																619,830									
7/2.6	37.2	7.8	300	—	—	3720	4340	4460	4100	2840	4450	5120	4800	792,360															
7/2.9	46.2	8.7	367	鋼絞纜之拉斷力不少於 4100 公斤																984,060									
7/3.0	49.5	9.0	400	—	—	4950	4700	5940	5460	6440	5920	6930	6400	1,054,350															
7/3.5	67.4	10.5	535	—	—	6740	6230	8080	7460	8760	8100	9450	8750	1,435,620															
7/4.0	87.5	12.0	700	—	—	8750	8100	10500	9700	11400	10500	12200	11300	1,863,750															

注：(1) 3/16 之鋼絞纜為過河飛纜用。

(2) 彈性強度按鋼的彈性係數為 21300 公斤/平方毫米計算。

7. 双股平行室外室内电话胶皮绝缘物理及机械性质

表 1-1-7

用途	导线(每根)		绝缘层厚度 (每根)	每根电阻	绝 缘 电 阻	导线耐压	抗拉强度	延伸率	
	截面 (平方毫米)	线径 (毫米)	橡皮 (毫米)	20°C (欧/公里)	导线 (兆欧/公里)	交流 50 赫 1 分钟 (伏)	(公斤/平方毫米)	不小于 每根 (%)	
室外	0.97	0.73898	1.0	34.6	100	50	2000	39	0.6
室内	0.80	0.50265	0.8	35	100	50	1500	27	2.5

8. 室内及室外电话橡皮绝缘物理及机械性质

表 1-1-8

用途	导线 种类	线径 (毫米)	绝缘层 厚度/外径 (毫米)	构造	编织 厚度 (毫米)	涂料 颜色	成品外径 厚度/宽度 (毫米)	耐压 (伏)	绝缘电阻 (兆欧/公里)	一圈长度 (米)
室外	铜硬	1.25	1.0	3.25	红黑色	两条并	4.25	7.6	800	200
室内	铜软	0.90	0.8	2.5	列	灰	3.5	6.1	300	

二、木杆及木材的力学性质

1. 木杆体 积

表 1-1-9

梢 径 (厘米)	木 杆 长 度 (米)																
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10	10.5	11.0	12.0
(立方米)																	
6	0.0031	0.0068	0.0112	0.0161	0.0217	0.0279	0.0314	0.0347	0.0383	0.0421	0.0460	0.0501	0.0543	0.0587	0.0633	0.0680	0.0778
7	0.0042	0.0091	0.0147	0.0210	0.0280	0.0357	0.0399	0.0441	0.0486	0.0532	0.0581	0.0631	0.0683	0.0736	0.0791	0.0847	0.0967
8	0.0055	0.0117	0.0188	0.0266	0.0353	0.0447	0.0497	0.0549	0.0603	0.0659	0.0717	0.0777	0.0839	0.0903	0.0969	0.1046	0.1178
9	0.0069	0.0147	0.0234	0.0330	0.0435	0.0548	0.0608	0.0670	0.0734	0.0801	0.0870	0.0941	0.1013	0.1089	0.1167	0.1246	0.1413
10	0.0086	0.0181	0.0286	0.0401	0.0526	0.0660	0.0730	0.0804	0.0879	0.0957	0.1038	0.1121	0.1206	0.1294	0.1385	0.1477	0.1670
11	0.010	0.022	0.034	0.048	0.063	0.078	0.087	0.095	0.104	0.113	0.122	0.132	0.142	0.152	0.162	0.173	0.195
12	0.012	0.026	0.041	0.056	0.073	0.092	0.101	0.111	0.121	0.131	0.142	0.153	0.165	0.176	0.188	0.200	0.225
13	0.015	0.030	0.047	0.066	0.085	0.106	0.117	0.128	0.140	0.152	0.164	0.176	0.189	0.202	0.216	0.229	0.258
14	0.017	0.035	0.053	0.076	0.098	0.128	0.135	0.147	0.160	0.173	0.187	0.201	0.215	0.230	0.245	0.261	0.292
15	0.019	0.040	0.063	0.086	0.112	0.138	0.153	0.167	0.181	0.196	0.212	0.227	0.244	0.260	0.277	0.294	0.330
16	0.022	0.046	0.071	0.098	0.126	0.156	0.172	0.188	0.204	0.221	0.238	0.255	0.274	0.292	0.311	0.329	0.369
17	0.025	0.052	0.080	0.110	0.142	0.175	0.193	0.210	0.228	0.247	0.266	0.285	0.305	0.325	0.346	0.367	0.410
18	0.028	0.058	0.090	0.123	0.158	0.195	0.215	0.234	0.254	0.274	0.296	0.317	0.339	0.361	0.384	0.407	0.454
19	0.031	0.065	0.100	0.137	0.176	0.216	0.238	0.259	0.281	0.303	0.327	0.350	0.374	0.398	0.423	0.448	0.500
20	0.035	0.072	0.110	0.151	0.194	0.239	0.262	0.285	0.309	0.334	0.359	0.385	0.411	0.437	0.464	0.492	0.549
21	0.038	0.079	0.122	0.166	0.213	0.262	0.287	0.313	0.339	0.366	0.394	0.425	0.450	0.478	0.508	0.538	0.599
22	0.042	0.087	0.133	0.182	0.233	0.286	0.314	0.342	0.370	0.399	0.429	0.459	0.490	0.521	0.554	0.586	0.652
23	0.046	0.095	0.146	0.199	0.254	0.312	0.342	0.372	0.403	0.434	0.467	0.499	0.533	0.566	0.601	0.636	0.707
24	0.050	0.103	0.158	0.216	0.276	0.339	0.371	0.404	0.437	0.471	0.506	0.541	0.577	0.613	0.651	0.698	0.765
25	0.055	0.112	0.172	0.234	0.299	0.366	0.401	0.436	0.472	0.509	0.547	0.584	0.623	0.662	0.702	0.742	0.825
26	0.059	0.121	0.186	0.253	0.323	0.395	0.433	0.470	0.503	0.548	0.588	0.629	0.670	0.712	0.755	0.798	0.887
27	0.064	0.131	0.200	0.272	0.347	0.425	0.465	0.506	0.547	0.589	0.632	0.675	0.720	0.764	0.810	0.856	0.951
28	0.069	0.140	0.215	0.293	0.373	0.456	0.499	0.543	0.587	0.632	0.676	0.724	0.771	0.819	0.868	0.917	1.017
29	0.074	0.151	0.231	0.314	0.400	0.488	0.534	0.581	0.628	0.676	0.724	0.774	0.824	0.875	0.927	0.979	1.086
30	0.079	0.161	0.247	0.335	0.427	0.522	0.571	0.620	0.670	0.721	0.773	0.825	0.879	0.933	0.988	1.043	1.157

表 1-1-10

2. 木材的力学强度

类别	原表 编号	树 种	产 地	容 重 克/立方厘米	顺纹抗压强度 公斤/平方厘米	静		弯 弹性模量×10 ⁵ 公斤/平方厘米	顺纹抗拉强度 公斤/平方厘米	顺纹剪切强度		冲击韧度公斤 米/平方厘米 (弦向)
						强度极限 公斤/平方厘米	强度			面 公斤/平方厘米	弦 公斤/平方厘米	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
杉 木	1	杉 木	湖南江华	0.376	405	683	102	772	41	50	0.146	
			湖南会同	0.372	369	663	103	791	32	38	0.139	
			四川青衣江	0.378	385	699	91	935	61	66	0.153	
			安徽黄山	0.394	381	787	95	791	62	64	0.125	
松	2	红 松	东北小兴安岭长白山	0.44	328	653	99	981	63	69	0.175	
			湖南郴县会同	0.515	459	902	118	1049	74	67	0.194	
			西北秦岭	0.473	296	583	82	779	56	58	0.115	
			安徽大别山	0.571	484	912	131	87	99	87	0.271	
木	3	黄山松	内蒙地区	0.422	358	676	75	65	57	0.093		
			湖北所归	0.548	461	964	122	1220	67	62	0.232	
			东北长白山	0.594	522	993	126	1226	88	70	0.214	
			东北小兴安岭	0.641	557	1094	141	1299	85	68	0.245	
落叶松	4	兴安落叶松	四川青衣江	0.458	398	761	104	952	64	64	0.190	
			四川北平武	0.452	370	736	94	775	48	51	0.142	
			东北伊春森林	0.451	424	751	106	1009	62	65	0.242	
			东北小兴安岭	0.417	361	699	110	967	62	62	0.164	
云杉	5	红皮云杉	四川岷山黑水	0.512	408	838	128	1119	80	83	0.228	
			四川青衣江流域	0.500	493	891	119	1231	67	64	0.273	
			同上	0.500	434	778	90	891	81	78	0.211	
			四川大渡河沙坪林区	0.475	399	682	81	798	93	85	0.185	
冷杉	6	冷杉	东北小兴安岭	0.384	264	651	95	788	57	63	0.159	
			同上	0.390	665	677	92	736	62	65	0.151	
			四川岷山黑水	0.454	383	789	113	922	65	67	0.181	
			四川大渡河沙坪林区	0.435	398	738	103	912	58	57	0.237	
柏木	7	柏木	四川	0.588	616	1088	101	—	76	80	—	
			福建永泰	0.452	343	784	94	1010	66	77	0.172	
			东北小兴安岭	0.635	478	944	95	—	74	97	0.460	
			四川青衣江流域	0.608	381	745	104	1189	94	107	0.202	
榿木	8	榿木	东北小兴安岭	—	323	559	60	—	50	67	0.390	
			东北长白山	0.766	566	1240	151	1554	113	129	0.565	
			湖北咸宁	0.656	577	1100	157	1432	125	147	0.656	
			湖南郴县	0.580	461	761	91	—	84	93	0.197	
槲木	9	槲木(碎木)	同上	0.584	465	931	113	1108	72	80	0.319	
			东北长白山	0.493	316	604	110	1080	65	79	0.247	

附注: 表内数字摘自林业科学研究院森林工业科学研究所木材材性研究室编“国产 78 种主要树种木材物理力学性质汇编”。

3. 魚鱗云杉木材的基本計算强度 R (公斤/平方厘米)

表 1-1-11a

項次	應力種類	符 号	計算强度
1	撓曲应力	R_b	130
2	順木紋拉应力	R_p	90
3	順木紋压应力和挤压应力	$R_c, R_{c.m}$	130
4	在全部表面上, 以及在側榫結合中的橫木紋压应力及挤压应力	$R_{c90^\circ}, R_{c.m90^\circ}$	18
5	当自由端的长度不小于挤压面的长度及构件的厚度时, 部分长度上的橫木紋挤压应力 (甲) 順木紋挤压面的长度为 10 厘米以及 10 厘米以上者, 以及在正榫結合榫結合和結構的支承平面內 (乙) 承压面的长度为 3 厘米, 以及在螺栓垫板下的挤压应力与木紋成角度为 $60^\circ \sim 90^\circ$ 时	$R_{c.m90^\circ}$	30
6	順木紋剪应力(最大值)	$R_{c\kappa}$	40
	橫木紋剪应力(最大值)	$R_{c\kappa}$	24
		$R_{c.m90^\circ}$	12

注: 1. 我国 59 年 9 月出版的木結構設計规范(草案)中規定了魚鱗云杉木材的基本計算强度。规范中又規定了各种木材与魚鱗云杉相比的树种系数值。欲求魚鱗云杉以外各种树种木材的計算强度, 可将树种系数乘魚鱗云杉的基本計算强度。

4. 与魚鱗云杉相比的各种木材标准强度及計算强度的树种系数

表 1-1-11b

項 次	木 材 种 类	樹 种 系 数		
		順木紋拉应力, 弯曲应力, 压应力, 及挤压应力	橫木紋的压应力及挤压应力	剪 应 力
針 叶 类				
1	落叶松, 柏木	1.2	1.2	1.0
2	四川产云杉, 紅杉, 湖北产华山松, 建柏, 金錢松, 馬尾松	1.0	1.0	1.0
3	紅皮云杉, 四川产冷杉, 樟子松, 杉木, 紅松	0.9	0.9	0.9
4	沙松, 臭松, 西北产云杉	0.8	0.8	0.8
闊 叶 树 类				
5	槲木, 栲栗, 麻櫟	1.5	2.2	1.8
6	青崗, 柞木, 水曲柳, 色木, 槐木	1.3	2.0	1.6
7	木荷, 樟木, 櫟木, 栲木, 机香, 櫟木, 栗木	1.1	1.6	1.3
8	樟木, 楠木, 苦櫟	1.0	—	1.3
9	核桃木, 黄櫟罗	0.9	—	1.3
10	椴木	0.8	1.3	1.1
11	楊木, 楓楊	0.8	1.0	0.8

注: 杉木剪应力的树种系数采用 0.8。

5. 木材的单位体积重量(計算值)

表 1-1-12

树 种	单位体积重量 (公斤/立方米)		
	气干材含水率 在 20% 以下	湿 材	
		含水率在 30% 以下	含水率在 50% 左右
樟木, 落叶松	700	750	950
内蒙落叶松, 四川柏木, 福建梓木	600	700	900
四川云杉, 冷杉, 东北白楊, 西北梓松(粗云杉)	500	550	700
东北紅松, 魚鱗松, 内蒙樟子松 东北青楊杉木, 西北白松(紫果云杉)	450	500	650

三、主要线路材料的程式及重量

1. 木质电杆的程式及重量

表 1-1-13a

顺序	材料名称	程式或规格	单位	重量 (公斤)	顺序	材料名称	程式或规格	单位	重量 (公斤)
1	电杆	6000毫米×100毫米	根	39.6	21	电杆	8500毫米×160毫米	根	142.8
2	电杆	6000毫米×120毫米	根	55.2	22	电杆	8500毫米×180毫米	根	178.2
3	电杆	6000毫米×140毫米	根	73.2	23	电杆	8500毫米×200毫米	根	215.4
4	电杆	6500毫米×100毫米	根	43.8	24	电杆	9000毫米×140毫米	根	120.6
5	电杆	6500毫米×120毫米	根	60.6	25	电杆	9000毫米×160毫米	根	153.0
6	电杆	6500毫米×140毫米	根	81.0	26	电杆	9000毫米×180毫米	根	190.2
7	电杆	7000毫米×120毫米	根	66.6	27	电杆	9000毫米×200毫米	根	231.0
8	电杆	7000毫米×140毫米	根	88.2	28	电杆	10000毫米×120毫米	根	105.6
9	电杆	7000毫米×160毫米	根	112.8	29	电杆	10000毫米×140毫米	根	138.0
10	电杆	7000毫米×180毫米	根	140.4	30	电杆	10000毫米×160毫米	根	175.2
11	电杆	7500毫米×120毫米	根	72.6	31	电杆	10000毫米×180毫米	根	216.6
12	电杆	7500毫米×140毫米	根	96.0	32	电杆	10000毫米×200毫米	根	262.2
13	电杆	7500毫米×160毫米	根	122.4	33	电杆	11000毫米×140毫米	根	156.6
14	电杆	7500毫米×180毫米	根	152.4	34	电杆	11000毫米×160毫米	根	197.4
15	电杆	8000毫米×120毫米	根	78.6	35	电杆	11000毫米×180毫米	根	244.2
16	电杆	8000毫米×140毫米	根	103.8	36	电杆	11000毫米×200毫米	根	295.2
17	电杆	8000毫米×160毫米	根	132.6	37	电杆	12000毫米×140毫米	根	175.2
18	电杆	8000毫米×180毫米	根	164.4	38	电杆	12000毫米×160毫米	根	221.4
19	电杆	8000毫米×200毫米	根	200.4	39	电杆	12000毫米×180毫米	根	272.4
20	电杆	8500毫米×140毫米	根	112.2	40	电杆	12000毫米×200毫米	根	329.4

注：电杆每根重量系根据木杆体积表按每立方米重 600 公斤计算得来。

2. 其他主要线路材料的程式及重量

表 1-1-13b

顺序	材料名称	程式或规格	单位	重量 (公斤)	顺序	材料名称	程式或规格	单位	重量 (公斤)
41	木横担	八线85×70×2500毫米	根	8.6	64	穿钉带螺帽	13×100毫米	根	0.15
42	木横担	八线85×85×3600毫米	根	15.1	65	穿钉带螺帽	13×125毫米	根	0.18
43	木横担	八线85×85×4175毫米	根	17.5	66	穿钉带螺帽	13×180毫米	根	0.26
44	木横担	四线85×70×1100毫米	根	3.8	67	穿钉带螺帽	13×200毫米	根	0.29
45	木横担	二线60×60×600毫米	根	1.25	68	穿钉带螺帽	13×230毫米	根	0.31
46	铁横担	电杆, 二线	根	2.80	69	穿钉带螺帽	13×240毫米	根	0.33
47	杆上工作台		座	15.0	70	穿钉带螺帽	13×250毫米	根	0.34
48	铁撑角	6×36×982毫米	根	1.69	71	穿钉带螺帽	13×260毫米	根	0.36
49	铁撑角	6×36×1080毫米	根	2.0	72	穿钉带螺帽	13×290毫米	根	0.37
50	铁撑角	6×36×1260毫米	根	2.4	73	穿钉带螺帽	13×300毫米	根	0.40
51	铁拉板	6×36×500毫米	根	0.86	74	穿钉带螺帽	13×330毫米	根	0.43
52	铁拉板	6×36×660毫米	根	1.20	75	穿钉带螺帽	16×125毫米	根	0.30
53	交叉铁板		副	2.5	76	穿钉带螺帽	16×400毫米	根	0.70
54	试验铁板		副	2.2	77	穿钉带螺帽	16×460毫米	根	0.85
55	拉线调整螺絲	大型	副	2.2	78	穿钉带螺帽	16×600毫米	根	1.10
56	拉线调整螺絲	小型	副	1.7	79	穿钉带螺帽	16×700毫米	根	1.30
57	双钩穿钉		副	1.3	80	穿钉带螺帽	16×800毫米	根	1.40
58	单钩穿钉(二重大瓶用)		根	0.8	81	穿钉带螺帽	16×900毫米	根	1.60
59	弯钩穿钉(二重大瓶用)		根	1.0	82	磁瓶	二层大	个	0.82
60	穿钉带螺帽	二层大瓶直柄	根	0.5	83	磁瓶	二层中附直柄	个	0.50
61	穿钉带螺帽	交叉铁板用	根	0.5	84	磁瓶	二层中附弯钩	个	0.6
62	穿钉带螺帽	交叉磁瓶用	根	0.7	85	磁瓶	二层小附直柄	个	0.25
63	穿钉带螺帽	试验铁板用	根	1.2	86	磁瓶	二层小附弯钩	个	0.25

§2. 电 綫 路

一、电綫路的等級和类型

(一) 长途电綫路的等級分为兩級:

1. 第一級: 铁道部与各铁路局(总局, 工程局)或铁路局(总局, 工程局)互相間通信用的电綫路。

2. 第二級: 铁路局(工程局)与办事处及各站、段互相間通信用的电綫路。

(二) 电綫路的类型:

1. 长途电綫路的类型

表 1-1-14

綫路类型	适用地区	气候条件		
		最大風速 (米/秒)	挂霜 (毫米)	挂冰 (毫米)
輕便型	1. 挂冰地区	—	—	<5
	2. 挂霜地区	—	≤20	—
	3. 不挂冰霜地区	<28	—	—
普通型	1. 挂冰地区	—	—	5~10
	2. 挂霜地区	—	>20	—
	3. 不挂冰霜地区	28~36	—	—
加强型	1. 挂冰地区	—	—	10以上~15
	2. 不挂冰霜地区	>36	—	—
特强型	1. 挂冰地区	—	—	15以上~20

2. 市内电綫路的类型

表 1-1-15

綫路类型	适用地区	气候条件	
		挂冰 (毫米)	挂霜 (毫米)
輕便型	1. 不挂冰地区	—	—
	2. 挂冰不严重地区	5	—
	3. 挂霜地区	—	20
普通型	1. 挂冰中等严重地区	—	—
	2. 挂冰严重地区	—	—

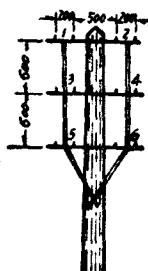
在挂冰霜情况下計算电綫路的强度时, 其風速按 15 米/秒, 气温按 -5°C 計算。

二、标准杆面型式

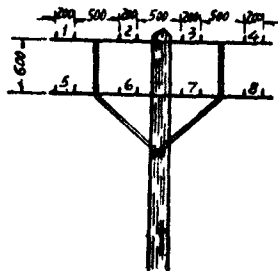
第一种



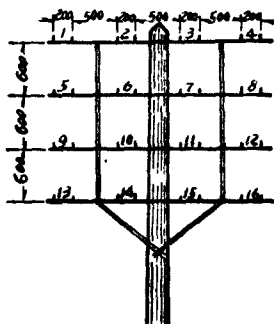
第二种



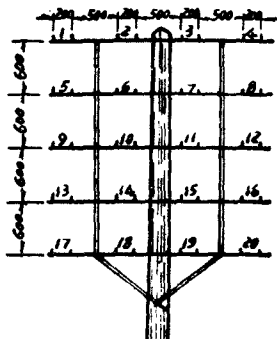
第三种



第四种



第五种



单位: 厘米

图 1-1-1 长途电綫路标准杆面型式图

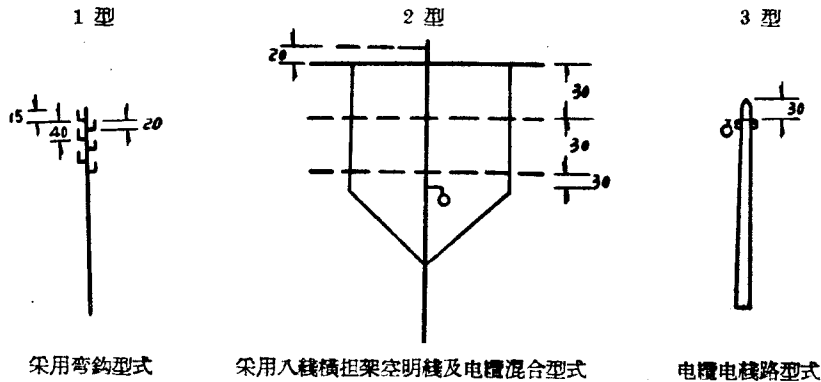


图 1-1-2 市内线路标准杆面型式图

三、电杆的规格

1. 长途线路电杆规格(一般情况)

表 1-1-16

导线数	杆面型式	电杆全长(米)	梢径(厘米, 杆距为 50 米)			
			轻便型	普通型	加强型	特强型
4以下	1	6.0	10	12	14	14
5~8	1	6.5	10	12	14	14
12~16	2	7.0~7.5	12	14	16	16
16~20	3	6.5~7.0	14	16	20	20
24~32	4	7.0~7.5	16	18	—	—
32~40	5	8.0~8.5	18	20	—	—

2. 市内线路电杆规格(一般情况)

表 1-1-17

导线数	杆面型式	电杆全长(米)	梢径(厘米)	
			轻便型	普通型
6	1	7.5	12	12
8, 担下附挂电缆	2	7.5	13	13
16, 担下附挂电缆	2	8.0	13	14
24 担下附挂电缆	2	8.0	14	15
150 对电缆 2 条	3	7.0	14	14

注: 表 1-1-16 及 1-1-17 所列系使用杉木杆之尺寸, 如使用其他木材时, 其梢径可用下列系数来除, 但市外线路电杆梢径, 最小不得小于 10 厘米。

系数: 柏木 1.25, 落叶松 1.17, 华山松, 云杉, 冷杉 1.06。未经防腐之电杆, 在电杆容易腐朽地区, 其梢径应适当加粗。

§3. 明线的电气参数及有关数据

一、铁线损耗常数

1. 二线铁线回路潮湿天气下摄氏 +20° 的损耗常数

表 1-1-18

频率 (千赫)	线种及线径 (毫米)	线距 (厘米)	铁 线 (2.0)			铁 线 (3.0)			铁 线 (4.0)		
			20	25	35	20	40	60	20	40	60
	0.3		20.5	19.7	19.1	12.35	11.53	11.15	9.32	8.70	8.42
	0.5		—	—	—	16.35	14.35	13.89	12.50	11.55	11.36
	0.8		29.0	28.4	27.3	19.70	18.55	17.85	16.78	15.10	14.85
	1.2		—	—	—	25.60	23.80	23.00	21.60	19.80	19.30
	2.0		47.4	45.6	44.5	35.40	33.00	31.70	30.50	27.90	25.90
	3.0		—	—	—	46.10	42.50	40.80	39.00	35.80	34.10
	4.6		—	—	—	60.40	54.90	52.95	50.70	46.12	43.70
	5.0		85.4	83.4	80.3	64.00	58.00	56.50	53.80	48.70	47.60
	7.0		—	—	—	79.10	72.60	69.50	66.50	59.80	58.10
	7.2		—	—	—	80.27	73.76	69.82	67.38	60.89	58.39
	10.0		—	—	—	99.10	90.00	87.40	84.50	76.10	72.40
	15.0		—	—	—	128.00	116.00	112.10	108.50	102.00	93.50
	20.0		—	—	—	154.10	143.00	134.80	129.00	116.50	108.00
	30.0		—	—	—	197.50	178.00	171.00	165.00	148.00	140.00
	40.0		—	—	—	235.00	213.00	201.00	195.00	175.30	166.00
	50.0		—	—	—	263.50	242.00	228.00	222.50	199.00	188.00

2. 二线铁线回路挂霜 10 毫米天气下的损耗常数

表 1-1-19

频率 (千赫)	线种及线径(毫米) 线距(厘米) 衰耗(毫奈)	铁 线 (3.0)			铁 线 (4.0)		
		20	40	60	20	40	60
0.3		11.45	10.51	9.87	8.83	8.06	7.74
0.5		14.90	13.40	12.80	12.10	11.01	10.52
0.8		19.40	17.80	16.85	16.70	15.01	14.31
1.2		25.30	23.10	21.40	21.40	19.35	18.61
2.0		35.20	32.10	30.40	29.80	28.90	25.70
3.0		45.50	41.40	39.20	37.40	33.80	32.20
4.6		60.38	54.68	51.44	50.20	45.48	43.08
5.0		64.10	58.00	54.50	53.40	48.40	45.80
7.0		81.50	72.80	68.10	65.40	59.60	56.20
7.2		82.93	74.13	69.23	66.75	60.77	57.27
10.0		103.00	92.80	85.00	85.60	78.50	72.30
15.0		129.00	118.00	109.00	109.00	98.70	90.80
20.0		154.50	138.00	128.50	129.50	115.20	107.20
30.0		203.00	180.00	168.00	168.50	148.00	139.10
40.0		245.00	218.10	202.00	202.00	187.00	167.00
50.0		282.00	252.00	233.00	234.00	206.00	192.00

3. 二线铁线回路挂霜 20 毫米天气下的损耗常数

表 1-1-20

频率 (千赫)	线种及线径(毫米) 线距(厘米) 衰耗(毫奈)	铁 线 (3.0)			铁 线 (4.0)		
		20	40	60	20	40	60
0.3		12.88	12.00	11.32	10.00	9.28	8.93
0.5		16.12	14.90	14.32	13.40	12.30	11.82
0.8		21.18	19.50	18.50	17.90	16.50	15.69
1.2		27.35	25.00	23.65	23.20	21.18	20.20
2.0		33.70	34.60	32.00	31.80	29.10	27.18
3.0		48.90	44.60	42.50	40.20	26.40	34.60
4.6		64.30	58.16	55.40	54.50	48.91	46.40
5.0		68.20	61.90	59.00	57.50	51.80	49.10
7.0		84.90	78.20	73.90	71.30	64.20	59.50
7.2		86.47	77.84	73.96	72.83	65.16	61.71
10.0		109.00	99.30	93.10	91.50	81.60	77.10
15.0		140.00	124.20	117.80	116.50	104.40	97.50
20.0		167.20	148.00	139.10	140.50	125.50	117.30
30.0		221.00	194.20	183.50	182.50	161.40	151.80
40.0		266.00	236.00	221.00	222.00	195.00	184.00
50.0		307.00	271.00	254.50	257.00	225.50	212.00