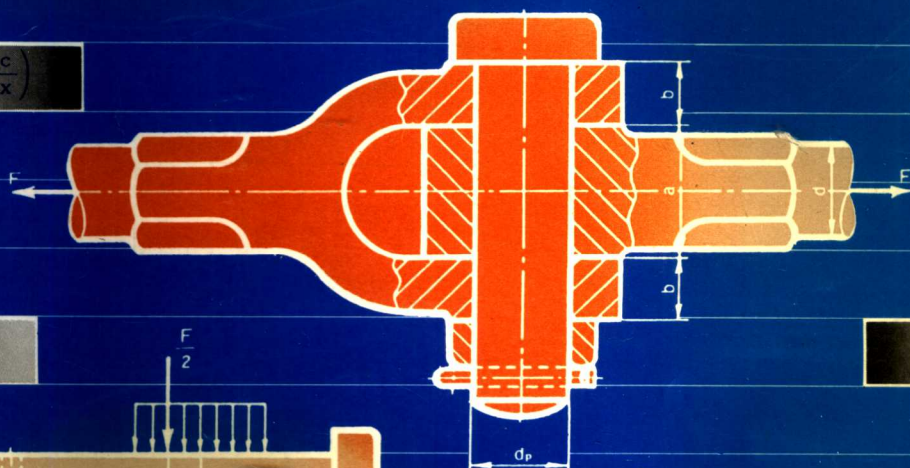


機械設計手冊

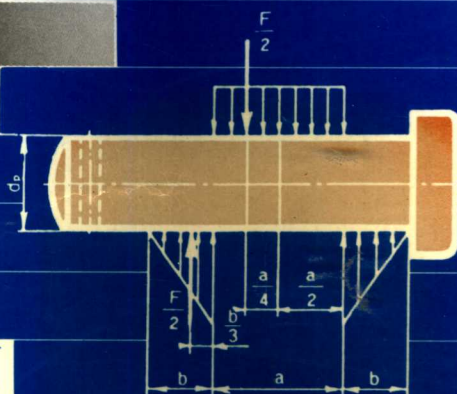
——實務計算——

顏炳華 編譯

$$M_x = -\frac{Qx}{2} \left(\frac{x}{L} - 1 + \frac{c}{x} \right)$$



$$\sqrt{\frac{12EI\ell^3}{m\ell_1^3\ell_2^2(3\ell_1+4\ell_2)}}$$



$$\sqrt{\frac{3EI\ell}{(m+0.49m_s)\ell_1^2}}$$

$$\sqrt{\frac{3EI}{(m+0.23m_s)\ell^3}}$$

$$\alpha_r = \frac{\sigma_B/2}{\tau_{nom}} = \frac{\tau_B}{\tau_{nom}}$$

$$\xi_3 = 1 - e^{-C_4 d/r}$$

$$\xi_2 = 1 + \xi_1 \xi_2 \xi_3 \xi_4$$

$$M_x = Qx \left(\frac{1}{2} - \frac{x}{L} + \frac{2}{3} \times \frac{x^2}{L^2} \right)$$

$$\xi_4 = 1 - e^{-C_5 (1-d/D)}$$

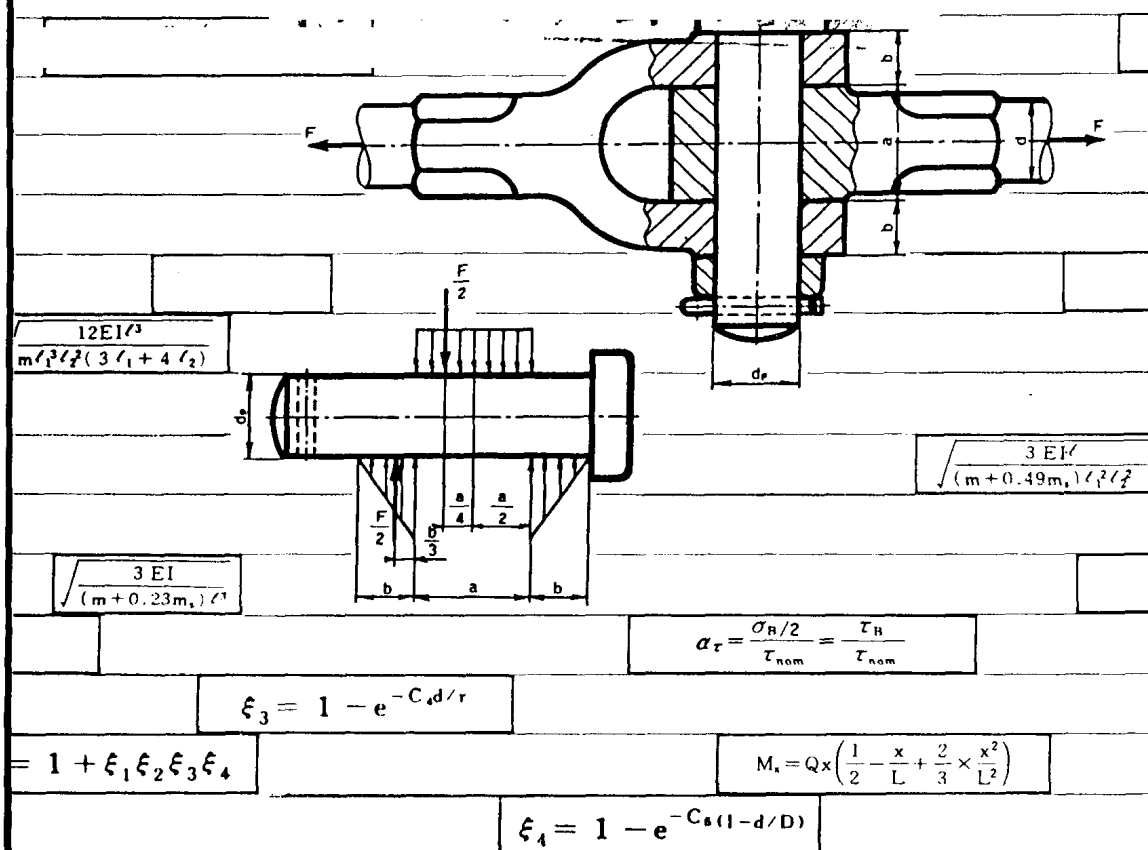


全華科技圖書股份有限公司 印行

機械設計手冊

——實務計算——

顏炳華 編譯



全華科技圖書股份有限公司 印行



全華圖書

法律顧問：陳培豪律師

機械設計手冊
——實務計算——

顏炳華 編譯

出版者 全華科技圖書股份有限公司

地址／台北市龍江路76巷20-2號2樓

電話／5 8 1 1 3 0 0 (總機)

郵撥帳號／0 1 0 0 8 3 6 - 1 號

發行人 陳 本 源

印刷者 華 一 彩 色 印 刷 廠

門市部 全友書局(黎明文化大樓七樓)

地址／台北市重慶南路一段49號7樓

電話／3 6 1 2 5 3 2 ● 3 6 1 2 5 3 4

定 價 新臺幣 320 元

再版／74年 5 月

行政院新聞局核准登記證局版台業字第〇二二三號

版權所有 翻印必究

圖書編號 022649

我們的宗旨：



感謝您選購全華圖書
希望本書能滿足您求知的慾望

舊版序

吾人發現機械設計工作者在從事設計工作時，花費在文獻查照的時間非常多，這在設計省力化要求的現今，實是不容忽視的問題。

鑑於這種現況，爲了削減收集文獻和作專業判斷所費時間，使設計工作者能有更多時間專心於其本身真正的業務，因此編著了本書。

本書爲了讀者諸君皆能輕易的遂行其設計業務，所以在編輯時特別留意下列諸點：

- ① 對各種元件設計儘可能利用力學解析，避免僅限於利用 JIS 規格。亦可運用已設計完成的元件強度來檢查驗算。
- ② 設計實務者在日常的業務裡，若按各章流程圖所示之順序計算，則能極有效率的增進及從事設計工作。
- ③ 計算上所必要的圖表、係數等均示於各章，因此不需再參照其他文獻或資料亦可進行設計計算。
- ④ 利用各章之間的關連性，可從事相當廣泛的機械設計，同時對電算機程式的寫作亦非常容易。

希望讀者能充分利用本書上述諸特點，使機械元件之設計即迅速且確實。

最後，著者對在編輯本書時提供文獻參考的諸作者致以深深的謝意。又對協助本書原稿整理的武藏工業大學設計管理研究室的平野重雄等諸君，亦致謝忱。

大西 清

1975年3月

增補改訂版序

本書初版問世以來已有數年，在世界性的通貨膨脹與能源供應不安定等諸難題下，我國（日本）機械工業界仍有其獨自的成長，而支持這種成長的正是我國優秀的技術能力。然而可以想像的，今後對於我國的情勢將愈來愈艱困，因此，對新技術的開發更應加倍努力。

技術之開發並非僅委任於研究工作者即可，而設計有關的所有人員實有其義務與責任來共同承擔這種責任。

然而設計工作千頭萬緒，若被其繁瑣而埋沒，則就會失去開發的機會，唯具有餘裕的心境和遠大之眼光方能有突出的創意。

本書編集目的就是希望讀者諸君能藉本書，而有餘裕的時間，來思考設計問題。這次有倖能够再版，除全書重新校閱外，並增添了最近開發成功的事項，期使本書的利用更臻方便。

若本書對提高設計業務的速度能有所加益，實為編者最大的願望。

大西 清
1981年6月

目 錄

I 設計共同資料

I-1 形狀係數

I-1-1	階梯形圓棒之彎曲形狀係數(1).....	2
I-1-2	階梯形圓棒之彎曲形狀係數(2).....	3
I-1-3	階梯形圓棒之彎曲形狀係數(3).....	4
I-1-4	階梯形圓棒之彎曲形狀係數(4).....	5
I-1-5	有U形環狀槽圓棒之彎曲形狀係數(1).....	6
I-1-6	有U形環狀槽圓棒之彎曲形狀係數(2).....	7
I-1-7	有U形環狀槽圓棒之彎曲形狀係數(3).....	8
I-1-8	有圓孔的圓棒之彎曲形狀係數.....	9
I-1-9	階梯形圓棒之扭曲形狀係數.....	10
I-1-10	有U形環槽圓棒之扭曲形狀係數(1).....	11
I-1-11	有U形環槽圓棒之扭曲形狀係數(2).....	12
I-1-12	有U形環槽圓棒之扭曲形狀係數(3).....	13
I-1-13	有圓孔圓棒之扭曲形狀係數.....	14
I-1-14	有鍵槽圓棒之扭曲形狀係數.....	15
I-1-15	階梯形圓棒之拉張形狀係數.....	16
I-1-16	有U形環狀槽圓棒之拉張形狀係數(1).....	17
I-1-17	有U形環狀槽圓棒之拉張形狀係數(2).....	18
I-1-18	有U形環狀槽圓棒之拉張形狀係數(3).....	19
I-1-19	有V形環狀槽圓棒之拉張形狀係數.....	20
I-1-20	階梯板板面內之彎曲形狀係數.....	21
I-1-21	有圓弧切口之板條，面內之彎曲形狀係數.....	22
I-1-22	有圓弧切口之平板，垂直板面之彎曲形狀係數.....	23
I-1-23	各種斷面的彎樑之彎曲形狀係數.....	24
I-1-24	有細長孔的板條之彎曲形狀係數.....	25
I-1-25	有圓孔的無限長板條之彎曲形狀係數.....	26
I-1-26	有圓孔的板條之彎曲形狀係數.....	27
I-1-27	有橢圓孔的無限寬板條之彎曲形狀係數.....	28
I-1-28	階梯形板條之拉張形狀係數.....	29
I-1-29	有圓弧切口的板條之拉張形狀係數(1).....	30
I-1-30	有圓弧切口的板條之拉張形狀係數(2).....	31
I-1-31	有圓弧切口的板條之拉張形狀係數(3).....	32
I-1-32	有多重半圓弧切口的板條之拉張形狀係數.....	33
I-1-33	有細長孔的板條之拉張形狀係數.....	34

I-2 缺口係數

I-2-1	階梯形圓棒之旋轉彎曲切口係數.....	35
-------	---------------------	----

I-2-2	有V形環狀槽的圓棒之旋轉彎曲切口係數(鐵鋼).....	36
I-2-3	有圓孔的圓棒之旋轉彎曲切口係數(碳素鋼及合金鋼).....	37
I-2-4	階梯形鋼製圓棒之雙振扭曲切口係數.....	38
I-2-5	有V形環狀槽的圓棒之雙振扭曲切口係數.....	39
I-2-6	階梯形圓棒之拉張切口係數(淬火、回火鋼).....	40
I-2-7	階梯形圓棒之拉張切口係數(退火、正常化鋼1).....	41
I-2-8	階梯形圓棒之拉張切口係數(退火、正常化鋼2).....	42
I-2-9	階梯形圓棒之拉張切口係數(鋁合金1).....	43
I-2-10	階梯形圓棒之拉張切口係數(鋁合金2).....	44
I-2-11	有V形環狀槽圓棒之拉張壓縮切口係數.....	45
I-2-12	有圓孔圓棒之拉張壓縮切口係數.....	46

I-3 表面係數

I-3-1	表面粗糙度S與表面係數.....	47
I-3-2	取決於精加工法之表面係數.....	48

I-4 尺寸效果係數

I-4-1	平滑圓棒之回轉彎曲尺寸效果係數.....	49
I-4-2	平滑圓棒之雙振扭曲尺寸效果係數.....	50
I-4-3	壓入軸之旋轉彎曲尺寸效果係數.....	51

II 軸

II-1 取決於疲勞強度之軸設計

II-1-1	流程圖.....	53
II-1-2	軸之分類·軸之形式.....	54
II-1-3	軸回轉數·軸之材料和其抗拉強度1).....	55
II-1-4	軸之材料和其抗拉強度2).....	56
II-1-5	彎曲之切口係數.....	57
II-1-6	軸彎矩之尺寸效果係數.....	58
II-1-7	表面係數.....	59
II-1-8	抗拉降伏應力及旋轉彎曲疲勞限度之下限·材料疲勞限度之安全係數·施加於軸的反覆彎矩之等值靜彎矩.....	60
II-1-9	軸之扭矩切口係數·軸之扭矩尺寸效果係數·剪斷降伏應力及雙振扭曲疲勞限度之下限·施加於軸上的反覆扭矩之等值靜扭矩.....	61
II-1-10	軸承受軸向負荷時之切口係數·抗拉降伏應力及雙振抗拉壓縮疲勞限度之下限·施加於軸上的反覆軸向負荷之等值靜軸向負荷.....	62
II-1-11	末端支持係數·縱彈性係數·撓屈係數.....	63
II-1-12	安全係數·軸徑·彎曲固有振動數.....	64
II-1-13	扭曲固有振動數·危險回轉數1).....	65
II-1-14	危險回轉數2).....	66
II-1-15	危險回轉數3).....	67

II-2 取決於剛性之軸設計

II-2-1	流程圖	68
II-2-2	要求彎曲剛性之軸(1)	69
II-2-3	要求彎曲剛性之軸(2)	70
II-2-4	要求彎曲剛性之軸(3)	71
II-2-5	要求彎曲剛性之軸(4)	72
II-2-6	要求彎曲剛性之軸(5)	73
II-2-7	要求彎曲剛性之軸(6)	74
II-2-8	要求扭曲剛性之軸	75

II-3 軸之JIS規格

II-3-1	軸之直徑	76
II-3-2	圓筒軸端	77
II-3-3	$\frac{1}{16}$ 圓錐軸端(1)	78
II-3-4	$\frac{1}{16}$ 圓錐軸端(2)	79

II-4 實例

II-4-1	實例(電動絞車之設計)	80
II-4-2	實例(輸入軸之計算)	81
II-4-3	實例(輸入軸之計算)	82
II-4-4	實例(輸入軸之計算)	83
II-4-5	實例(輸入軸之計算)	84
II-4-6	實例(輸入軸之計算)	85

III 螺紋

III-1 鎖緊用螺紋

III-1-1	流程圖(1)	87
III-1-2	流程圖(2)	88
III-1-3	中間片內壓・中間片內徑・螺栓之支數・螺栓上之作用力・使用材料	89
III-1-4	使用材料	90
III-1-5	使用材料之抗拉強度・螺栓降伏點下限	91
III-1-6	螺栓之雙振抗拉壓縮疲勞強度下限・螺栓螺紋之種類	92
III-1-7	螺栓之螺紋部形狀・螺牙角度・切口係數・形狀係數・尺寸效果係數	93
III-1-8	表面係數・疲勞限度之安全係數	94
III-1-9	使用應力之安全係數・板材料・板材料之抗拉強度下限・板之降伏點下限・板之雙振抗拉壓縮疲勞強度下限・板厚・初期鎖緊部厚度・螺栓之孔徑・板之彈簧常數 / 螺栓之彈簧常數	95
III-1-10	螺栓最大張力係數(1)	96
III-1-11	螺栓最大張力係數(2)・力矩係數(1)	97
III-1-12	力矩係數(2)・作用力之區別・靜負荷時螺栓之降伏力	98
III-1-13	動負荷時螺栓之降伏力・加於螺栓之初期鎖緊力	99

III-1-14	加於螺栓之平均拉張負荷・加於螺栓之反覆負荷・加於螺栓之等值靜拉張負荷・螺栓之螺紋根徑・螺栓螺紋根徑之規格值・螺栓螺紋外徑・螺栓有效長度・螺栓長度・螺栓螺紋部長度	100
III-1-15	螺栓螺紋之有效徑・螺栓頭下側之外徑・螺栓頭下側之長度・螺栓外徑・螺栓之中間部長 螺栓有效螺紋之長度・螺栓之彈簧常數・螺栓頭之對面寬・板之壓縮力等值圓筒外徑	101
III-1-16	板之彈簧常數・施加於板上的反覆負荷・施加於板上的反覆負荷・施加於板上的等值靜壓縮負荷・板之等值圓筒外徑・欲得初期鎖緊力時所需之螺栓之鎖緊力矩	102
III-1-17	螺栓・螺紋之導角・鬆動螺栓所需之力矩	103
III-1-18	螺牙效率・容許界限之尺寸公差・特殊加工之有無・其他螺牙零件使用之有無・墊片之有無・使用墊片時承受之拉張力	104
III-1-19	表面處理之有無・頭部之種類	105
III-1-20	螺牙端之種類・螺栓頭部強度	106
III-1-21	界限長度・螺栓頭圓形頭部之干涉	107

III-2 傳送用螺紋

III-2-1	流程圖	108
III-2-2	螺紋種類・軸方向負荷・螺紋之導程・螺紋之導角・螺紋回轉時必要之力矩	109
III-2-3	螺紋效率・使用材料・使用材料之抗拉強度・使用應力之安全係數・螺栓根徑・傳送用螺紋根徑之規格值・傳送用螺紋之外徑	110

III-3 滾珠螺桿

III-3-1	螺桿選擇滾珠之系統流程圖	111
III-3-2	軸方向負荷・回轉數・使用時間・軸方向平均負荷・平均回轉數・壽命時間	112
III-3-3	基本動定格負荷・滾珠螺桿之選擇	113
III-3-4	容許軸方向負荷・容許回轉速度	114
III-3-5	滾珠螺桿徑・傳送精度之檢討	115
III-3-6	傳送精度之檢討	116

III-4 實 例

III-4-1	實例(NC 小型銑床之滾珠螺桿)	117
III-4-2	實例(NC 小型銑床之滾珠螺桿)	118
III-4-3	實例(NC 小型銑床之滾珠螺桿)	119

IV 齒 輪

IV-1 正齒輪之各種尺寸及性能

IV-1-1	流程圖	121
IV-1-2	齒數・模數・刀具壓力角	122
IV-1-3	速度比・轉位係數・法線方向之齒隙・齒頂間隙・節圓直徑・基圓直徑・節圓之周節・法線周節	123
IV-1-4	嚙合壓力角・軸間距離增加係數	124
IV-1-5	軸間距離・齒頂圓直徑・全齒高・齒根圓直徑・齒頂高・嚙合率	125
IV-1-6	摩擦係數・齒面嚙合效率	126

IV-2 斜齒輪之各種尺寸及性能

IV-2-1	流程圖	127
IV-2-2	齒數·模數·螺旋角·刀具壓力角·端面壓力角·基圓筒螺旋角·端面模數·法線方向齒隙·齒頂間隙·速度比·基準節圓直徑·基圓直徑	128
IV-2-3	端面節距·齒直角節距·端面法線節距·齒直角法線節距·齒寬·齒向之齒寬·等值正齒輪齒數·轉位係數·嚙合壓力角·軸間距離增加係數·軸間距離	129
IV-2-4	齒頂圓直徑·全齒高·螺紋導程·齒根圓直徑·齒頂高·嚙合率·摩擦係數·齒面嚙合效率	130

IV-3 傘形齒輪之各種尺寸及性能

IV-3-1	流程圖	131
IV-3-2	齒數·速度比·軸交角·刀具壓力角·模數·節圓直徑·節圓錐·圓錐距離·圓節距·有效齒高·全齒高·齒頂間隙	132
IV-3-3	齒頂高·齒根高·齒根角·齒頂圓錐角·齒根圓錐角·齒頂圓直徑·由圓錐頂點至齒頂間距離	133
IV-3-4	圓弧齒厚·齒隙·弦齒厚	134
IV-3-5	測量齒高·等值正齒輪齒數·齒寬·齒頂間之軸方向距離·嚙合壓力角·嚙合率	135
IV-3-6	摩擦係數·齒面嚙合效率	136

IV-4 螺旋齒輪之各種尺寸及性能

IV-4-1	螺旋齒輪	137
--------	------	-----

IV-5 齒輪之強度設計

IV-5-1	流程圖	138
IV-5-2	齒數·模數·齒寬·齒形係數·節圓直徑·回轉數·節圓周速度·傳達動力	139
IV-5-3	靜的節圓周力·法線齒距誤差×彈性常數·齒變形力·動的節圓周力·嚙合壓力角·嚙合率·衝擊係數	140
IV-5-4	齒之彎曲應力·安全率·齒之容許彎曲強度·齒輪材料	141
IV-5-5	齒輪材料·齒輪材料係數	143
IV-5-6	容許接觸應力·齒寬·刀具壓力角·齒面壓強度·硬度	143

IV-6 蝸輪之各種尺寸及性能

IV-6-1	流程圖	144
IV-6-2	蝸桿口數·模數·刀具壓力角·蝸桿節圓周上之進角(假定)·蝸桿軸方向之斷面齒距·節圓直徑·蝸桿之進角·節圓周上齒向之螺旋角·軸直角之基準壓力角	145
IV-6-3	軸方向基準壓力角·軸直角斷面模數·軸方向斷面模數·軸直角方向之齒距·軸方向齒距·齒齒直角斷面齒距·軸直角法線齒距·軸方向法線齒距·齒直角法線齒距·齒隙	146
IV-6-4	齒頂高·齒根高·有效齒高·蝸輪之等值正齒輪齒數·齒頂圓直徑·蝸桿螺紋部位長度·蝸輪齒寬·蝸輪齒根之圓弧長度·有效齒寬·齒頂間隙·軸間距離	147
IV-6-5	摩擦係數·齒面嚙合效率	148

IV-7 蝸輪之強度設計

IV-7-1	流程圖	149
IV-7-2	節圓周速度·蝸桿之進角·滑動速度·齒面嚙合效率·傳達馬力·靜的節圓周力·蝸輪上動的節圓周力·齒形係數·有效齒寬·齒直角方向之斷面齒距	150
IV-7-3	蝸輪齒之彎曲應力·節圓直徑·蝸輪之耐摩擦係數·齒輪材料	151
IV-8 實 例		
IV-8-1	實例(減速機構用之正齒輪)	152
IV-8-2	實例(減速機構用之正齒輪)	153
IV-8-3	實例(減速機構用之正齒輪)	154
IV-8-4	實例(減速機構用之正齒輪)	155
IV-8-5	實例(減速機構用之正齒輪)	156
IV-8-6	實例(正齒輪之強度設計)	157
IV-8-7	實例(正齒輪之強度設計)	158
IV-8-8	實例(正齒輪之強度設計)	159
IV-8-9	實例(正齒輪之強度設計)	160
IV-8-10	實例(正齒輪之強度設計)	161
V 彈 簧		
V-1 壓縮·拉張用螺旋彈簧		
V-1-1	流程圖	163
V-1-2	彈簧之撓度·軸方向負荷·螺旋之平均直徑·彈簧常數·彈簧指數之範圍·線徑之假定·應力修正係數	164
V-1-3	最大應力·規格值	165
V-1-4	彈簧材料·彈簧指數·有效圈數之限制·自由圈數·總圈數	166
V-1-5	壓縮彈簧之密著高度·末端係數·固有振動數·螺距·初期抗拉應力	167
V-1-6	初拉力	168
V-2 扭轉螺旋彈簧		
V-2-1	流程圖	169
V-2-2	彈簧形狀·材料	170
V-2-3	彈簧之有效部展開長·彈簧之扭曲角	171
V-2-4	彈簧之扭曲角·彈簧常數	172
V-2-5	彎曲應力·導引桿直徑·末端·最大抗拉應力	173
V-3 扭轉桿		
V-3-1	流程圖	174
V-3-2	彈簧形式(端部形狀)·加於臂端垂直方向之外力·加於臂端的垂直方向之彈簧常數·臂端垂直方向撓度·水平面至臂端部的位置·臂端發生最大撓度時水平面至臂端之距離·臂長·臂端發生最大撓度時臂中心線與水平線間之角度	175
V-3-3	有負荷時臂之位置·靜撓度時臂之位置·無負荷時臂中心線與水平線間角度	176
V-3-4	臂位置之變化量·桿之扭曲彈簧常數	177
V-3-5	最大扭轉角·扭轉桿之最大扭矩·扭轉桿材料·扭轉桿之橫彈性係數·扭轉桿之最大應力	

· 扭轉桿之軸徑 · 扭轉桿之長度 · 等值長度	178
--------------------------------	-----

V-4 薄板彈簧

V-4-1 流程圖	179
V-4-2 彈簧形式及形狀 · 彈簧材料 · 各種撓度係數(1)	180
V-4-3 各種撓度係數(2) · 撓度(1)	181
V-4-4 撓度(2)	182
V-4-5 最大應力	183
V-4-6 大撓度係數	184

V-5 實 例

V-5-1 實例(頂壓離合器蓋之螺旋彈簧)	185
-----------------------------	-----

VI 軸 承

VI-1 滑動軸承

VI-1-1 流程圖	187
VI-1-2 滑動軸承之設計資料	188
VI-1-3 軸承負荷 · 軸之回轉數 · 軸承材料與容許壓力 · 寬徑比	189
VI-1-4 潤滑油之粘度 · 軸徑 · 間隙比 · 軸承長度 · 有限幅之修正係數 · 等值軸承壓力	190
VI-1-5 偏心率 · 傾斜角 · 最小油膜厚度	191

VI-2 滾動軸承

VI-2-1 流程圖	192
VI-2-2 壽命時間 · 荷重係數 · 理論的計算荷重	193
VI-2-3 徑向荷重 · 軸向荷重 · 軸承種類(1)	194
VI-2-4 軸承種類(2)	195
VI-2-5 回轉數	196
VI-2-6 速度係數 · 壽命係數 · 靜等值荷重	197
VI-2-7 靜荷重比 · 基本靜定格荷重 · 動等值荷重(1)	198
VI-2-8 動等值荷重(2)	199
VI-2-9 動等值荷重(3)	200
VI-2-10 基本動定格荷重 · 軸徑 · 標稱編號	201
VI-2-11 配合(1)	202
VI-2-12 配合(2)	203
VI-2-13 潤滑	204

VI-3 實 例

VI-3-1 實例(電動絞車用軸承)	205
VI-3-2 實例(電動絞車用軸承)	206

VII 聯 軸 器

Ⅶ-1 凸緣形固定聯軸器

Ⅶ-1-1 流程圖	208
Ⅶ-1-2 接頭本體之材料及其強度・作用於接頭本體之凸緣根扭曲距・軸徑・凸緣根部厚度・接頭螺栓之材料及其強度	209
Ⅶ-1-3 接頭螺栓之平均拉張荷重・接頭螺栓之反覆拉張壓縮荷重・作用於接頭螺栓之等值靜抗拉壓縮荷重・接頭螺栓直徑	210

Ⅶ-2 凸緣形撓曲聯軸器

Ⅶ-2-1 流程圖	211
Ⅶ-2-2 聯軸器形式・軸傳達力矩・軸徑	212
Ⅶ-2-3 接頭螺栓支數・接頭螺栓之配置圓直徑・套筒內徑・套筒長度・作用於一支螺栓上之剪斷力・套筒承受之壓力	213

Ⅶ-3 萬向接頭

Ⅶ-3-1 流程圖	214
Ⅶ-3-2 原動軸與從動軸之軸角	215
Ⅶ-3-3 軸傳達力矩・軸材料・作用於從動軸上之平均力矩・作用於從動軸上之變動力矩・作用於從動軸上之等值靜力矩・銷之材料	216
Ⅶ-3-4 求銷直徑之計算式(構成要素8~11)	217
Ⅶ-3-5 軛之材料・軛之厚度・作用於從動軸之等值靜彎曲力矩・從動軸之軸徑	218

Ⅶ-4 齒輪形聯軸器

Ⅶ-4-1 齒輪形聯軸器	219
--------------	-----

Ⅶ-5 橡膠聯軸器

Ⅶ-5-1 橡膠聯軸器	220
-------------	-----

Ⅶ-6 鏈條聯軸器

Ⅶ-6-1 鏈條聯軸器	221
Ⅶ-6-2 鏈條聯軸器之傳達力矩・軸應力・容許回轉速度・馬達直結場合之聯軸器選定表	222

Ⅶ 鍵・銷・栓

Ⅶ-1 埋頭鍵

Ⅶ-1-1 流程圖	224
Ⅶ-1-2 埋頭鍵之形式・埋頭鍵之材料與抗拉強度	225
Ⅶ-1-3 鍵之容許反覆應力・軸傳達力矩・軸外徑・鍵寬・高・鍵長・鍵長之規格值	226

Ⅶ-2 半圓鍵

Ⅶ-2-1 流程圖	227
Ⅶ-2-2 半圓鍵之形式・鍵之材料及其抗拉強度・鍵之容許反覆應力・軸傳達力矩・軸外徑・半圓鍵之剪斷面積・施加於鍵上之剪斷應力・壓縮應力	228

Ⅶ-3 滑 鍵	
Ⅶ-3-1 流程圖.....	229
Ⅶ-3-2 滑鍵之形式・滑鍵之容許面壓・軸傳達力矩・軸外徑・鍵寬及高・滑鍵長・鍵長之規格值	230
Ⅶ-4 角形栓槽軸	
Ⅶ-4-1 流程圖・角形栓槽軸之標稱直徑・角形栓槽軸之形式・槽數・大徑・齒寬・容許側壓・表示 殼與軸接觸情況之係數・角形栓槽軸之嵌合長	231
Ⅶ-5 漸開線栓槽軸	
Ⅶ-5-1 流程圖・軸之小徑・齒數・軸之大徑・容許側壓・表示殼與軸接觸情況之係數・漸開線栓 槽軸之嵌合長.....	232
Ⅶ-6 漸開線鋸齒軸	
Ⅶ-6-1 流程圖・軸之小徑・漸開線鋸齒軸之各部尺寸・容許側壓・表示殼與軸接觸情況之係數・ 漸開線鋸齒軸之嵌合長.....	233
Ⅶ-7 銷	
Ⅶ-7-1 流程圖.....	234
Ⅶ-7-2 銷之形式・連結銷之材料及其強度.....	235
Ⅶ-7-3 施加於連結銷上之軸向反覆負荷之等值靜軸向負荷・肘接頭之寬及厚・使用應力之安全係 數・連結銷之直徑.....	236
Ⅶ-8 栓	
Ⅶ-8-1 流程圖.....	237
Ⅶ-8-2 栓之形式.....	238
Ⅶ-8-3 外力・桿之彈簧常數與套筒彈簧常數之比・施加於桿上之軸向反覆荷重・施加於套筒之軸 向反覆荷重・施加於桿及套筒上之軸向平均荷重・施加於桿上之等值靜軸向荷重.....	239
Ⅶ-8-4 施加於套筒上之等值靜軸向荷重・使用應力之安全係數・軸之直徑・桿之直徑・栓之厚度 ・套筒直徑・栓之寬・桿之彈簧常數・套筒之端部寬	240
Ⅶ-9 實 例	
Ⅶ-9 Ⅶ-9-1 實例(電動絞車輸入軸之埋頭鍵).....	241
Ⅶ-9-2 實例(電動絞車輸入軸之角形栓槽軸).....	242
Ⅶ-9-3 實例(角形栓槽軸之詳細尺寸(1)).....	243
Ⅶ-9-4 實例(角形栓槽軸之詳細尺寸(2)).....	244
Ⅸ 皮帶輪・鏈輪及磨擦輪傳動裝置	
Ⅸ-1 平 皮 帶 輪	
Ⅸ-1-1 流程圖.....	246
Ⅸ-1-2 原動軸與從動軸之回轉速比・原動輪之回轉數・原動軸之輸入馬力.....	247
Ⅸ-1-3 軸間距離・原動輪徑・從動輪徑・中間節之速度・中間節之材質等之選擇.....	248

IX-1-4	皮帶之有效張力・皮帶之接觸角・皮帶與皮帶輪間之摩擦係數・皮帶拉張側之張力・鬆弛側之張力·····	249
IX-1-5	諸係數・皮帶之斷面積·····	250
IX-1-6	皮帶輪緣之寬度・皮帶輪緣中央之高度・皮帶長・輪穀長・臂數・皮帶輪緣端之厚度・輪穀外徑・輪穀間隙・皮帶輪臂之根部寬・皮帶輪臂先端寬·····	251
IX-2 V 皮帶輪		
IX-2-1	流程圖·····	252
IX-2-2	原動輪徑・節圓直徑・原動輪之回轉數・皮帶速度・輸入馬力·····	253
IX-2-3	速比・從動輪徑・節圓直徑・軸間距離・皮帶長・皮帶接觸角・皮帶之有效張力・皮帶與皮帶輪間外觀之摩擦係數・中間節材質等之選擇・皮帶拉張側之張力・鬆弛側之張力·····	254
IX-2-4	諸係數・一條皮帶所能傳達之馬力・皮帶條數・皮帶輪之各部尺寸・臂之尺寸·····	255
IX-3 鏈條傳動		
IX-3-1	流程圖·····	256
IX-3-2	輸入馬力・原動輪之回轉數・速比・軸間距離・使用係數・節距·····	257
IX-3-3	原動輪齒數・鏈輪之基準尺寸·····	258
IX-3-4	皮帶速度・作用荷重・注油之要領・從動輪齒數・鏈環數・鏈條之列數・多列係數·····	259
IX-4 有齒皮帶之傳動		
IX-4-1	流程圖·····	260
IX-4-2	傳動動力・過負荷係數・使用惰輪之校正係數・增速時之校正係數·····	261
IX-4-3	設計動力・小皮帶輪之回轉數・皮帶種類之選擇・小皮帶輪之齒數·····	262
IX-4-4	皮帶寬之標稱和實際寬・有齒皮帶之形式・寬及長・有齒皮帶用之皮帶輪·····	264
IX-4-5	標準皮帶輪・皮帶輪各部之尺寸·····	264
IX-4-6	大皮帶輪之回轉數・大皮帶輪之齒數・小皮帶輪之節徑・大皮帶輪之節徑・軸間距離之假定・皮帶長・軸間距離・容許張力·····	265
IX-4-7	離心張力・皮帶之基準傳動動力・每單位寬皮帶之傳動動力・啮合校正係數·····	266
IX-4-8	皮帶寬係數・軸間距離調整範圍·····	267
IX-4-9	初張力之施加法·····	268
IX-5 圓筒・有槽之摩擦輪		
IX-5-1	流程圖·····	269
IX-5-2	原動輪回轉數・速比・軸間距離・輸入馬力・從動輪回轉數・摩擦輪之直徑・摩擦輪之周速度·····	270
IX-5-3	摩擦係數・容許面壓力・作用力・摩擦輪之寬・槽溝輪之槽溝角・槽溝深・槽溝數·····	271
IX-6 圓錐形摩擦輪		
IX-6-1	流程圖·····	272
IX-6-2	輸入馬力・原動輪之回轉數・速比・軸角・從動輪回轉數・圓錐之半頂角・圓錐形摩擦輪之最大直徑之假定·····	273
IX-6-3	摩擦輪之寬・原・從動圓錐輪之平均直徑・摩擦係數・接觸面之周速度・作用力・各軸之推力・每接觸單位長之容許面壓力·····	274

IX-7 實 例

IX-7-1 實例(有齒皮帶).....	275
IX-7-2 實例(有齒皮帶).....	276

X 離合器・剎車

X-1 爪形嚙合離合器

X-1-1 流程圖.....	278
X-1-2 傳達馬力・回轉數・軸徑・諸尺寸之決定・爪高之假定・爪根部之斷面積・爪接觸斷面積・嚙合面壓力・爪材之剪斷應力・材質之檢討.....	279

X-2 圓錐形離合器

X-2-1 流程圖.....	280
X-2-2 傳達馬力・回轉數・平均半徑之假定・摩擦面之傾斜角・回轉力矩・摩擦係數・摩擦面之容許面壓力・外觀之摩擦係數・作用於摩擦面上之垂直力・軸作用力・摩擦面寬・最大直徑・最小直徑.....	281

X-3 塊狀剎車

X-3-1 流程圖.....	282
X-3-2 傳達馬力・回轉數・回轉力矩・胴徑之假定・摩擦係數・剎車塊材之容許面壓力.....	283
X-3-3 剎車胴之作用力・剎車桿尺寸之假定・剎車桿力.....	284
X-3-4 剎車塊面積・剎車桿之形狀.....	285
X-3-5 剎車塊之接觸角・剎車塊寬・剎車塊長・胴之周速・剎車容量.....	286

X-4 帶狀剎車

X-4-1 流程圖.....	287
X-4-2 帶狀剎車之各種形狀.....	288
X-4-3 回轉數・傳達馬力・回轉力矩・胴徑之假定・胴之周速・摩擦係數・容許面壓力・剎車桿尺寸之假定.....	289
X-4-4 接觸角・剎車容量・拉張側之張力・鬆弛側之張力・剎車桿力・帶寬・帶厚・剎車桿形狀.....	290

X-5 爪 輪

X-5-1 流程圖.....	291
X-5-2 回轉數・傳達馬力・回轉力矩・材料之假定・齒數・圓周節距・模數.....	292
X-5-3 爪輪直徑・作用於爪上之力・爪輪之齒高・爪輪之齒寬・爪輪齒根部之厚・爪輪齒頂之厚度・壓縮應力・彎曲應力・剪斷應力・支架至爪中心之距離・爪軸直徑.....	293

X-6 實 例

X-6-1 實例(使用機械式剎車機構之爪輪設計).....	294
-------------------------------	-----

XI 鉚接接頭・熔接接頭