

343185

成都工学院图书馆

基本馆藏

汽輪发电机运行的 几个問題

盛昌达主編



中国工业出版社

汽輪发电機运行的 几个問題

盛昌达主編

中国工业出版社

本书敘述了当前汽輪发电机在运行中所存在的转子、轉子和励磁系統方面的一些技術問題，对这些问题进行了分析，研究了对策，并且有重点地介绍了氢冷发电机的运行經驗等。

本书可供火力发电厂汽輪发电机运行人員和有关工程技術人員閱讀参考。

汽輪发电机运行的几个問題

盛昌达主編

*

水利电力部办公厅图书編輯部編輯（北京阜外月坛南街）

中国工业出版社出版（北京修羅園路丙10号）

（北京市书刊出版事业許可証出字第110号）

中国工业出版社第二印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本787×1092 $\frac{1}{2}$ ·印張5 $\frac{1}{8}$ ·字数114,000

1963年7月北京第一版·1963年7月北京第一次印刷

印数0001—3,050·定价(10-6)0.68元

*

統一书号：15165·2225(水电-307)

前 言

1961年水利电力部在北京举办的电机研究班上，对当前汽輪发电机运行中所存在的一些問題进行了討論，同时，并搜集了不少有关这方面的資料。现将这些資料整理出版，以供电厂运行人員参考。由于本书是对汽輪发电机絕緣事故、靜子綫卷端部接头問題、轉子彈性心环断裂、轉子綫卷局部过热、发电机轉子振动、发电机漏氢漏油等几个主要問題，进行探討，故命名为“汽輪发电机运行的几个問題”。

本书的书名和 E. F. 柯瑪尔所著“汽輪发电机的运行問題”基本相同，在內容的選擇上也学习了它的特点。但是为了避免重复，本书只是就国内当前比較突出的几个問題，結合具体情况，进行比較深入的討論。因此，本书可以看做是对 E. F. 柯瑪尔所著“汽輪发电机的运行問題”一书的一些具体补充。

书中所讲述的問題是通过近几年来对汽輪发电机运行中的事故和故障的分析而提出的，所以本书具有一定的实用价值。但是，本书属于汇编性质，內容的編輯基本上保持了原資料的特点，所以对一些問題的叙述不如一般技术书籍系統而全面。

本书的資料是由各电业单位提供的，在編輯出版的时候，謹向他們表示謝意。

本书第一章由盛昌达編写，第二章由錢万、章子君編写，第三章由李德基、張柱宗和盛昌达編写，第四章由方思立編写，第五章由李德基、朱如傑編写。

由于編写者的知識有限，加之本书涉及的問題比較广泛，錯誤之处在所难免，希讀者随时加以指正。

目 录

前言	1
第一章 概述	3
第二章 发电机静子部分	5
第一节 发电机絕緣事故分析	5
第二节 靜子綫卷端部接头問題	26
第三章 发电机轉子部分	60
第一节 大型轉子彈性心环断裂問題	60
第二节 轉子綫卷局部过热問題	85
第三节 有关电气部分振动的分析	96
第四章 励磁系統的一些問題	106
第五章 氢冷发电机的运行經驗	117
第一节 发电机的漏氢	119
第二节 密封軸承漏油	126
第三节 提高氢压运行	138
第四节 監視、控制仪表和自动装置	144
第五节 制氢設備	149
第六节 运行中发生的故事、异常現象和防止对策	152
第七节 运行中的一些改进	158

第一章 概 述

根据最近几年来汽輪发电机运行經驗的总结，汽輪发电机的事故和故障中，有将近一半是由于靜子綫卷絕緣击穿所造成的。发生靜子綫卷絕緣击穿的主要原因是：有些发电机运行时期已經超过20年，絕緣已經老朽，在預防性試驗中又没有及时发掘缺陷；有些发电机靜子綫卷絕緣結構和工艺不良，运行过程中絕緣松漲；也有一些发电机的靜子鉄心工艺不良，个别硅鋼片突出將絕緣割破，或当下綫时，在槽內殘留金属小物，在运行中使絕緣局部过热或磨損。所有这些缺陷，主要是通过提高靜子綫卷的結構工艺质量来解决。但是如果能够严格地执行运行中的預防性試驗，完全有可能消灭事故于未然。运行3~5年以上，20年以下的发电机，絕緣运行性能比較稳定，发生絕緣击穿事故者是极少数。可以认为，消灭絕緣事故是汽輪发电机反事故措施的重要一环。

靜子綫卷端部接头开焊，也是近年发生較多的事故之一。随着机組容量的加大，靜子綫卷接头內所通过的电流也相应增大。由于接头結構及工艺上存在着缺陷，在运行中产生过热現象，有的发展到燒損端部絕緣，引起靜子綫卷接地短路故障，严重的使接头开焊，造成弧光短路。这种故障一般在发电机投入运行后1~2年内发生，而在3~5年以上經過考驗的发电机上則很少发生。这类事故一旦发生，性质就十分严重，往往造成相当多的綫卷燒損。电业各单位在开展这方面的反事故斗争中，对接头质量的檢驗方法和預防性試驗方法，都已获得了相当丰富的經驗，为防止这类事故的发生，打下了良好的基础。

自从 25000 瓩及以上的大型汽輪发电机投入运行以后，轉子部分的故障次数就大大增加了。可以认为，轉子綫卷的冷却和絕緣以及轉子綫卷的端部固定的机械結構，是大型汽輪发电机主要的薄弱环节。轉子綫卷絕緣不良是比較普遍的現象，特別是 TQC 系列的汽輪发电机，轉子綫卷絕緣电阻下降更为严重，实际上很多发电机是在轉子綫卷接近接地的条件下运行。絕緣电阻的下降，一方面是由于制造的結構和工艺上存在一定的缺陷；另一方面是由于在安装运行维护上没有結合結構的特点，采取一定的措施，而使发电机内部未能长久保持絕緣良好的状态。

轉子綫卷局部过热引起导綫永久变形，产生綫卷接地或层間短路的故障逐漸增多。这是因为机組容量加大后，轉子本体长度加大，綫卷导綫也相应加长；同时为了加强冷却，采用槽底通风等技术，使轉子的銅鉄温差增大，再加上結構工艺上存在一些問題，使导綫变形問題更为突出。

5 万瓩汽輪发电机轉子套箍上所采用的彈性中心环的断裂事故，在近年內已經发生过多。这种事故后的修复比較困难，停机時間往往达数月之久，对于这样的大型机組來說，事故停机損失是比較大的。对彈性心环損坏原因的分析还存在不同的意見，有的认为制造质量是主要的，有的认为安装维护质量是主要的。总的說来，改进彈性部分設計結構，提高加工工艺质量，保証安装和维护良好，使机組振动减至最小，是防止发生这类事故的最基本的措施。

由于制造和安装质量上存在問題，有些汽輪发电机在运行中的振动比較大，有的甚至超过規程所規定的允許数值而帶病运行。有些发电机的振动原因，經過长期的多种多样的試驗才真正找到。关于处理振动問題，目前已积累了比較多

的經驗，而且另有專門的書籍敘述，故本書只作有關電氣部分振動問題的概要介紹。

有關勵磁系統的反事故措施的技术通報已經出版不少，在這些年內也沒有出現很多新的技術問題。但是從事故統計中可以看出，勵磁系統的事故仍然占發電機事故的三分之一左右。不能認為這方面的技術已經為所有運行部門所掌握。因此，即使把主要的問題重復一下，也是十分必要的。

氫冷汽輪發電機的容量已經占相當大的比重，而且這個比重還將不斷增大。由於發展迅速，運行技術的提高沒有能夠適應發展的需要，再加上製造質量還存在着一定的缺陷，所以運行中的氫冷汽輪發電機軸封漏氫、漏油現象比較嚴重。有些發電機運行維護不當，甚至個別發電機還發生氫氣着火或爆炸的事故，所以迅速提高運行維護水平是當前氫冷發電機運行的關鍵問題之一。鑒於這方面的資料還沒有正式出版，將氫冷發電機的運行經驗收集在這裡是很有必要的。

第二章 發電機靜子部分

第一節 發電機絕緣事故分析

一、事故情況摘要

為了能全面的觀察發電機和同期調相機的事故，同時為便于讀者閱讀，我們把一個時期內發電機絕緣事故，作了摘錄，列成表2-1。

发电机和同期調相机絕緣事故摘要

表 2-1

序号	設 备 及 其 規 格	事 故
1	同期調相机6.3千伏, 750 千伏安	靜子綫卷匝間絕緣击穿燒坏
2	发电机6.3千伏, 5800瓩	綫卷燒毀(外界接地短路, 过电压 击穿 絕緣, 判断錯誤扩大事故)
3	勵磁机, 上海制 TC/2 6075	冒火冒烟发生响声, 又因操作錯誤扩大 成全厂停电(制造不良, 主极与补偿 极 間 絕緣无間隙振动后擦伤短路所致)
4	发电机3.3千伏, 2000瓩, 美制快装式	轉子綫卷层間短路燒坏(未按期作 預 防 性試驗)
5	发电机3.3千伏, 2000瓩, 美制快装式	靜子綫卷击穿燒坏(过去曾遭雷击燒坏, 且未按期作預防性試驗)
6	发电机	外綫短路引起轉子絕緣击穿, 靜子端部 变形
7	发电机6.3千伏, 8750瓩, TS-260/107-14型	試运行中靜子綫卷击穿燒坏(制造工艺 草率, 沒有檢驗)
8	发电机6.3千伏, 12000瓩, 上海制 TQC5674/2	由于母綫短路, 使靜子綫卷絕緣震裂, 端部位移(作为制造不良統計)
9	发电机6.3千伏, 1500瓩, TQT1616/4, 1958年制	靜子綫卷槽口击穿, 鉄心受损(制 造 上 綫卷松动, 漏油, 电厂未敢作耐压試驗, 作为制造不良統計)
10	发电机3.3 千伏, 500瓩, 德国四門子約解放前制	靜子端部絕緣击穿燒坏(曾有过热及 湿 气进入, 可能絕緣老朽)
11	发电机6.3千伏, 1000瓩	靜子綫卷槽部击穿(絕緣质量低, 磁 鋼 片松动)
12	发电机11千伏, 7500 瓩, 解放前日本制	失磁异常运行后靜子綫卷匝間短路, 鉄 槽有燒伤(絕緣为刷漆非浸漆)
13	发电机6.6千伏, 1000瓩	起吊轉子时碰伤靜子綫卷
14	发电机10.5千伏, 50000瓩, 苏联T4376/142型	靜子端部接头开焊过热损坏絕緣(过 負 荷运行)
15	发电机10.5 千伏, 32000 千伏安, 匈牙利近年出品	制造不良, 故障处在槽口有切割痕迹, 絕緣受机械擦伤, 靜子槽口击穿接地
16	发电机6.3 千伏, 2200千 伏安, 捷克制	轉子綫卷变形以致匝間短路
17	发电机2.3 千伏, 2000瓩	靜子层間短路击穿接地燒坏
18	发电机2.3 千伏, 2000瓩	靜子层間短路, 发展为损坏主絕緣, 水 灭火未起作用, 损坏鉄心, 应作檢修不良 統計

續表

序号	設 备 及 其 規 格	事 故
19	发电机 2.3 千伏, 2000 瓩	靜子綫卷燒坏, 应作檢修不良統計
20	发电机 15625 千伏安	端部焊接不良, 发热燒坏絕緣
21	发电机 6.3 千伏, 5800 瓩	靜子槽部击穿并燒坏鉄心(檢修后 直流 泄漏不对称, 未注意監視)
22	发电机 10.5 千伏, 75000 千伏安	靜子綫卷接地(制造时綫卷鉄心間 留 有 焊渣)
23	发电机 9376 千伏安, 哈尔 濱造	靜子接地(管落水 48 小时, 非同期并車 二次)
24	发电机 6.3 千伏, 6000 瓩, TQG 型	雷击, 近中性点处靜子綫卷燒坏, 中性 点无 PBBM 保护
25	发电机 3.3 千伏, 8750 千 伏安, 日本三菱造	靜子綫卷对地击穿, 靜子鉄损伤(未 按 期作預防性試驗)

二、統計分析

为了进行分析, 我們把 25 次发电机絕緣事故按照机組損
坏原因, 进行分类統計, 列为表 2-2。

发电机絕緣事故原因統計

表 2-2

制 造 厂	損 坏 原 因									
	A 过 电 压	B 制 造 不 良	C 碰 坏 靜 子 絕 緣	D 开 焊	E 未 作 預 防 試 驗	F 外 界 短 路	G 过 热 維 护 不 良	H 匝 間 損 坏	I 修 复 不 良	J 轉 子 綫 卷 變 形 以 致 路 短
国 产		5		1		1	1			
进 口		2		1	2		1	2	2	1
制造厂未詳	2	1	1		1			1		
总 計	2	8	1	2	3	1	2	3	2	1

說明: A 指外界接地或雷击; C 指大修时碰坏或运轉中零件飞出打坏絕
緣; E 指根本未作預防性試驗或試驗不合格而不注意; F 指引起靜子綫卷变形
及轉子綫卷松动等; G 指落过水、过热及受潮等。

下面是我們根据表 2-1 的資料和表 2-2 的統計数字所作的一些分析：

(一)絕緣事故原因的分析和討論

把損坏原因加以归納可分为三类：

1. 第一类运行維護注意不够为主要原因者 8 次，其中：

(1) 序号 13，起吊轉子时碰伤靜子綫卷，这是一項檢修起重的过失。造成事故的原因是工具不合适，对技工水平估計不足，指揮工作不協調，以致在起吊时傾斜碰伤綫卷。我們认为，参考其他厂的工具，并在操作上作出規定，使工人和指揮者熟悉这些規定后，是完全可以避免这种事故的。

(2) 沒有按照“电气設備交接和預防性試驗規程”^①所規定的期限与內容进行試驗，或虽进行了試驗并发现了异常現象，但未引起注意与加强監視，以致在运行中发生事故者共 3 次。

产生这项絕緣事故的最根本原因，可能是絕緣老化，或由于制造与檢修上遺留下的一些輕微損伤，經過長時間运行发展劣化所致。但是这些缺陷，只能按照規程要求的內容定期进行預防性試驗才能发掘，而且发现异常現象以后，要注意監視，才能避免引起事故。

序号 5 的事故发生于一台解放前进口的美国快装式发电机，由于地区負荷增加，沒能进行維護修理和按規程作耐压試驗。序号 25 的事故，发电机是日本三菱的产品，因絕緣有裂紋，表面脏污造成絕緣缺陷，而且历次大修均未敢进行交流耐压試驗，直流耐压数值也未达到标准。序号 21 的事故說明，虽然执行了直流泄漏和耐压試驗，且試出三相泄漏电流

① 中华人民共和国水利电力部制訂，中国工业出版社 1962 年出版。

的不平衡超过了規程的范围，可說已指出絕緣不良，只因未加强監視，以致酿成运行中的事故。規程規定，这种情况虽可运行，但应尽可能找出原因，并将其消除。如果一时无法找出原因时(这种情况不少)，一般应照規程进行足够的耐压試驗，然后观察泄漏电流增长无加剧情况时，可投入运行。但須縮短試驗期限，加强監視，观察絕緣劣化的速度。三相不平衡，在有些情况下会逐渐好轉，或者没什么变化，但也可能变劣。为了了解規程規定的交直流預防性試驗的效果，我們曾在三个电厂和有关工作人員中进行了討論，他們都认为按規程进行試驗，是可以在試驗过程中暴露出絕緣的缺陷，經過耐压試驗合格的机組，也能够安全运行到規定的下次試驗期限。我們也參閱了一部分机組的历年絕緣預防性試驗記錄，証明了他們的意見是正确的。

某厂1957年处理一台发电机絕緣檢修事故中，曾有过深刻的教訓。該机1957年大修后因轉子上的螺絲未紧固，試車中甩出，打坏端部絕緣。修复絕緣过程中，未按工艺要求(未將剩余絕緣切成斜坡再纏繞絕緣帶，层間也不刷漆)，修好后，直流耐压几次都通不过(对靜子端部固定螺絲放电)，最后用加墊云母片的办法勉强通过 $2.35U_N$ 的直流耐压，交流耐压則未敢做。运行到1958年再次大修以前，因外部发生弧光接地而使該缺陷部分击穿。这个生动事例說明两点极重要的意义：(1)按規程办事，其目的是为我們发掘出隱形的缺陷，从而保証安全运行；(2)异常現象产生以后，應該严肃地注意，而不是湊合滿足規程要求。

序号4及5的絕緣缺陷，如果不是由于机械力或过热所致，我們认为按規定执行預防性試驗以后，可以在試驗中发掘出来。同样序号21的事故，如果照規程指示，千方百計

去找不平衡的原因，或一时找不出而投入运行后加强監視，就有可能避免在运行中击穿。

(3) 靜子綫卷的端部焊接发热，燒坏絕緣事故两次。严格地说，这项事故的真正根源不在于絕緣方面。但这种事故往往发生在大型机组上，影响巨大，又因防止这项事故的一项預防性試驗是測量綫卷的直流电阻，所以我們还是考虑了这项事故。开焊的根本原因，是焊接质量不佳，电阻較高，以致在正常运行情况下就有过热甚至开焊情况，或者机械强度不够，經不住短路电流产生的机械力，或在过电流运行下可能产生过热情况。关于开焊的問題，另有专题討論。

(4) 事故后修复工作质量差，在同一电厂連續发生同一性质的絕緣事故。序号17、18及19，序号4及5，序号2及21的事故都是发生在同一电厂的同一台发电机上，三次靜子絕緣事故前后時間間隔只有四个月，后面发生的两次，无疑应算作修复时未保証质量所致。該机絕緣已极老朽，但当每次事故发生以后，在修复过程中，未按檢修步驟对剩余及換入的綫棒进行規定的耐压試驗。如果試驗不合格，应积极想办法来准备新綫棒以便通过耐压鉴定。

上面四个項目共計8次属于第一类事故。我們认为，在发电厂的檢修或维护工作中，按照規程操作是可以消灭全部至少是大部分事故。

2. 第二类属于比較明显的制造不良事故，共8次。这8次事故是指純因絕緣制造不良所致，未考虑在运行过程中由于机械損坏而打坏絕緣的事故。

地方厂制造的电机一般是同时几处出毛病，而且往往使用不久即出毛病。如序号1的750千伏安調相机总共才使用两个月，出事故时負荷也不大，而燒坏却很厉害。再如序号

9 的 1500 瓩发电机出事故后，发现轴承漏油，槽口击穿，端部松动，绝缘松软，槽楔脱落，槽口绝缘有损伤（运行中的麻痺大意也是一个原因，如轴承漏油，浸泡线卷并积灰直到无法揩拭干净的程度，端部线卷用手擦后，油能挤出，手一放即又吸入）。又如序号 7 TS-260/107-14 型，8750 瓩水轮发电机，在验收时未作试验，试运转中毛病很多，升压到 $1/3 U_H$ 时即冒烟，制造厂也承认是由于制造线棒时不注意洁净，制造过程中又无检查和试验所致。另如序号 22 TB-60-2 型 75000 千伏安发电机在击穿处（槽内）发现焊渣。序号 15 中 32000 千伏安发电机在槽口击穿，该处有明显切割痕迹，且线卷绝缘膨胀（运行不到一年），及序号 3 TC-6075/2 型 25000 瓩发电机的励磁机 ZLC-3440/4 型，140 瓩，其主极与补偿极间绝缘无空气间隙，以致在运行中因振动磨伤短路放电。

上述绝缘制造不良事故，多数是属于线棒本身制造不紧不洁，或有刮破之处等。这些缺陷如出厂时未作试验，在验收时进行了耐压试验也可能发现。所以应该再强调一次，在验收时应按标准进行耐压试验。但是制造上的隐藏缺陷，并非在验收时都能发掘出来，譬如线棒在槽内松动，局部刮破，槽内遗留焊渣等等，也许在试运行甚至运行中才能发现。这些事故根源，当然要向制造厂反映，以便在设计与工艺上改进。尤其在工艺过程中如何加强检查试验来保证消除这些缺陷的隐藏可能性，是一个主要的措施。另外，很多转子一点接地或部分转子匝间短路均未列入统计。在预防性试验中击穿者，也没有按事故统计在内。

3. 第三类事故有 9 次。我们认为需要多吃一些分析和了解，才能定出确切的结论，有的还要进行一定的研究工作，如：

(1) 系統接地引起過電壓使靜子击穿事故有 2 次。

(2) 系統短路引起轉子事故 1 次。如序號 6 由於外界短路引起轉子击穿和靜子綫卷變形。

(3) 雷害击穿者 1 次，如序號 24 击坏處靠近發電機中性點，且中性點缺 PBBM 避雷器保護。

以上幾次事故，必須和系統電容電流的補償情況、過電壓的估算、系統的短路電流、系統的大氣過電壓保護與動作情況，以及預防性試驗執行情況等結合在一起，進行綜合分析，才能得出全面結論。

(4) 過去維護不夠，使絕緣損壞者 2 次，如序號 23 機組曾浸水 48 小時和不同期合閘。又如序號 10 機組曾有潮氣浸入及過熱。這些維護不良事件與距發生事故隔有多少時間、事件發生以後採取的措施、歷年的試驗結果與檢修情況，以及不同期衝擊電流多少等有关。

(5) 靜子匝間事故，計有 5 次，匝間事故原因較難分析，因燒燬後難於判斷原來情況，而且產生匝間事故的原因亦多，如老朽、製造時損傷、過負荷、過電壓等等，加之現行的預防性試驗中還沒有有效的辦法來保證匝間絕緣強度，所以這個問題比較複雜，需要對故障處仔細觀察其老朽程度，運行中有無過熱、衝擊和絕緣的結構工藝等。

統計時期內發電機的絕緣事故主要是靜子主絕緣的缺陷，從原因分析，25 起絕緣事故中有 1/3 是由於沒有照規程進行必要的檢修和試驗，或者雖然做了，但是由於馬虎而引起事故。這些事故的首要對策是貫徹規程或操作規定。另外 1/3 是由於靜子絕緣製造不良。大製造廠的產品（包括進口）多為下綫時不慎，槽內有焊渣、碰傷、磨破等等。在地方廠製造的產品，一般運行不久即出事故，多數在綫棒本身的結

构工艺上存在问题，如质松不洁（工艺过程中缺少试验与检查），下綫后在槽内松动，以及轴承严重漏油等情况。进口的大型机组和国产中型机组有静子端部接头开焊事故多起。这些制造上的缺点，首先应在制造部门加强措施予以消除；安装运行部门，应该在验收时尽早把它们检查出来。最后的1/3的真正原因还不十分确切。主要是过电压引起的事故，其中以系统接地引起的事故远较大气过电压（仅一次）事故为多。过电压的事故应该从过电压数值的估算和绝缘耐压试验数据两方面配合研究。原因尚不十分明确的事故中，转子与静子的匝间事故亦多，其真正原因需要现场仔细地分析观察才能进一步明确。现有的预防性试验，对匝间绝缘强度的保证是不够的。

需要指出，有的厂在事故发生以后，不作详细检查，而主观地认为发电机没有毛病，再升压而扩大事故者2起。

很少发电厂在事故报告中检查到有关贯彻绝缘预防性试验的情况（是否定期作，是否照规定值作）。地方厂制造的新机在验收时多数不作耐压试验。

在静子主绝缘击穿后接地事故中，有数起事故把铁心烧坏（序号9和25），应该了解系统的接地电容电流的数值和继

绝缘事故依照发电容量分类统计

表 2-3

机 组 容 量 制 造 年 月 事 故 次 数	小 型				中 型				大 型		
	100瓩 以下		1000~3000 瓩		5000~8750 瓩		10000~ 15000 瓩		22000~ 25000瓩	50000瓩	
	解放前	1958~ 1960年	未解放 前	1958~ 1960年	未解放 前	1958~ 1960年	1958~ 1960年	1958~ 1960年	1958~ 1960年	1950~ 1957年	1958~ 1960年
	1	1	4	3	5	1	1	2	2	1	1
总 计	1	1	4	3	5	1	1	2	2	1	1

表 2-4

絕緣事故依照發電機容量與損壞原因分類統計

機組容量 損壞原因	小 型				中 型		大 型	
	100瓩以下		1000~3000瓩		5000~8750瓩		22000~25000瓩	50000瓩
	1958~1960年 解放前	未詳 解放前	1958~1960年 解放前	未詳 解放前	1958~1960年 解放前	1958~1960年 解放前	1958~1960年	1950~1957年 1958~1960年
A 過電壓								
B 製造不良	1	1				1	2	1
C 碰壞了靜子絕緣		1						
D 開焊								
E 未作預防試驗		1			2			
F 外界短路								1
G 過去維護不良					1			
H 匝間損壞	1	1	1			1		
I 修復不良			2					
J 靜子繞卷變形致短路			1					
總 計	1	1	3	5	1	1	2	1