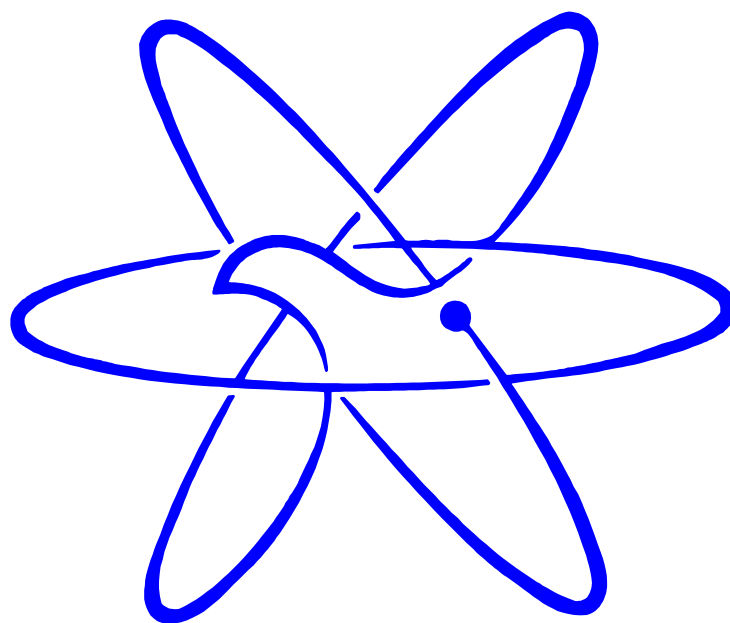


全國輻射工作人員劑量資料統計年報

(民國 102 年度)



行政院原子能委員會

中華民國 103 年 10 月

Statistics of Annual Occupational Exposures in Taiwan in 2013

Abstract

This report collects the statistical results of Taiwan occupational radiation exposure database, including analyzed the data in 2013 and those from 1995 to 2013, based on the UNSCEAR particular occupational categories. They can be the references for the Competent Authority and research institutes.

In 2013, there are 48,621 monitored workers in Taiwan, the data showing an increase by 396 workers (0.82%) when compared to last year. The increase comes mainly from the increasing number of persons involved in medical and industrial field. The annual collective dose is about 7.99 man-Sv, mainly arising from radiation practices in nuclear fuel cycling.

The average annual effective dose of the measurably exposed workers is 1.22 mSv, while that of total monitored workers is 0.16 mSv. Both values are observed reducing to the minimum level over the years.

Keywords: Occupational radiation exposure, Statistics, Database system

全國輻射工作人員劑量資料統計年報(2013)

摘要

本年報統計資料包含 2013 年各工作類別及 1995 至 2013 年全國輻射工作人員劑量資料庫的統計與分析結果，可供我國輻射防護安全管制作業及學術研究之參考。

2013 年全國輻射工作人數有 48,621 人，較 2012 年增加 396 人(0.82%)，主要是來自醫用類與工業用類工作人員數量的增加；總集體劑量值約為 7.99 人西弗，主要的劑量值來源為核燃料循環類。

2013 年全國輻射工作人員測得有劑量人員之平均值為 1.22 毫西弗，全國輻射工作人員之平均值為 0.16 毫西弗，均降至歷年最低值。

關鍵字：輻射工作人員、劑量統計、劑量資料庫

目 錄

	頁次
年報摘要	xi
1. 前 言	1
2. 法規要求	2
3. 統計資料來源及資料庫系統功能	3
3.1 統計資料來源	3
3.2 資料庫系統功能	4
3.2.1 資料庫軟體系統	4
3.2.2 資料庫系統主要功能	7
4. 工作人員劑量統計	8
4.1 統計圖表名詞說明	8
4.2 全國輻射工作人員	10
4.2.1 全國輻射工作人員數量	10
4.2.2 全國輻射工作人員有劑量值人數與人員劑量計使用數量	11
4.2.3 全國輻射工作人員總集體劑量值	12
4.2.4 全國輻射工作人員平均劑量值	13
4.2.5 全國輻射工作人員性別人數	14
4.2.6 全國輻射工作人員各劑量區間之偵測人數	15
4.2.7 全國輻射工作人員 SR 值與 NR 值	19
4.2.8 全國輻射工作人員大於 50 與 20 毫西弗人數	21
4.3 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員	22
4.3.1 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員數量	22

4.3.2	2013 年全國及各工作類別輻射工作人員有劑量值人數.....	23
4.3.3	2013 年全國及各工作類別輻射工作人員總集體劑量.....	24
4.3.4	2013 年全國及各工作類別輻射工作人員平均劑量值.....	25
4.3.5	2013 年全國及各工作類別輻射工作人員性別人數.....	26
4.3.6	2013 年全國及各工作類別輻射工作人員各劑量區間之偵測人數	27
4.3.7	2013 年全國及各工作類別輻射工作人員 SR 值與 NR 值	31
4.3.8	2013 年全國及各工作類別輻射工作人員大於 50 與 20 毫西弗人數..	33
4.4	2013 年核燃料循環類輻射工作人員	34
4.4.1	2013 年核燃料循環類輻射工作人員數量.....	34
4.4.2	2013 年核燃料循環類輻射工作人員有劑量值人數.....	35
4.4.3	2013 年核燃料循環類輻射工作人員總集體劑量.....	36
4.4.4	2013 年核燃料循環類輻射工作人員平均劑量值.....	37
4.4.5	2013 年核燃料循環類輻射工作人員性別人數.....	38
4.4.6	2013 年核燃料循環類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數.....	39
4.4.7	2013 年核燃料循環類輻射工作人員 SR 值與 NR 值	43
4.4.8	2013 年核燃料循環類輻射工作人員大於 50 與 20 毫西弗人數.	45
4.5	2013 年醫用類輻射工作人員	46
4.5.1	2013 年醫用類輻射工作人員數量.....	46
4.5.2	2013 年醫用類輻射工作人員有劑量值人數.....	47
4.5.3	2013 年醫用類輻射工作人員總集體劑量.....	48
4.5.4	2013 年醫用類輻射工作人員平均劑量值.....	49
4.5.5	2013 年醫用類輻射工作人員性別人數.....	50
4.5.6	2013 年醫用類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數.....	51

4.5.7	2013 年醫用類輻射工作人員 SR 值與 NR 值	55
4.5.8	2013 年醫用類輻射工作人員大於 50 與 20 毫西弗人數.....	57
4.6	2013 年工業用類輻射工作人員	58
4.6.1	2013 年工業用類輻射工作人員數量.....	58
4.6.2	2013 年工業用類輻射工作人員有劑量值人數.....	59
4.6.3	2013 年工業用類輻射工作人員總集體劑量.....	60
4.6.4	2013 年工業用類輻射工作人員平均劑量值.....	61
4.6.5	2013 年工業用類輻射工作人員性別人數.....	62
4.6.6	2013 年工業用類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數.....	63
4.6.7	2013 年工業用類輻射工作人員 SR 值與 NR 值	67
4.6.8	2013 年工業用類輻射工作人員大於 50 與 20 毫西弗人數.....	69
4.7	2013 年天然射源類輻射工作人員	70
4.7.1	2013 年天然射源類輻射工作人員數量.....	70
4.7.2	2013 年天然射源類輻射工作人員有劑量值人數.....	71
4.7.3	2013 年天然射源類輻射工作人員總集體劑量.....	72
4.7.4	2013 年天然射源類輻射工作人員平均劑量值.....	73
4.7.5	2013 年天然射源類輻射工作人員性別人數.....	74
4.7.6	2013 年天然射源類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數.....	75
4.7.7	2013 年天然射源類輻射工作人員 SR 值與 NR 值	79
4.7.8	2013 年天然射源類輻射工作人員大於 50 與 20 毫西弗人數.....	81
4.8	2013 年其他類輻射工作人員	82
4.8.1	2013 年其他類輻射工作人員數量.....	82
4.8.2	2013 年其他類輻射工作人員有劑量值人數.....	83
4.8.3	2013 年其他類輻射工作人員總集體劑量.....	84

4.8.4	2013 年其他類輻射工作人員平均劑量值.....	85
4.8.5	2013 年其他類輻射工作人員性別人數.....	86
4.8.6	2013 年其他類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數.....	87
4.8.7	2013 年其他類輻射工作人員 SR 值與 NR 值	91
4.8.8	2013 年其他類輻射工作人員大於 50 與 20 毫西弗人數.....	93
5.	結 論	94
附錄一	工作類別分類統計表	97
附錄二	各年齡區間與性別之人數.....	98

圖 目 錄

	頁次
圖 1 全國輻射工作人員數量.....	10
圖 2 全國有劑量值人數與總偵測人數.....	11
圖 3 全國輻射工作人員總集體劑量值.....	12
圖 4 全國輻射工作人員平均劑量值.....	13
圖 5 全國輻射工作人員性別人數.....	14
圖 6 全國各劑量區間之偵測人數.....	17
圖 7 全國各劑量區間之偵測人數百分率.....	18
圖 8 全國輻射工作人員 SR 值分佈.....	19
圖 9 全國輻射工作人員 NR 值分佈.....	20
圖 10 全國輻射工作人員個人年劑量大於 50 及 20 毫西弗之人數.....	21
圖 11 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員數量.....	22
圖 12 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員有劑量值人數.....	23
圖 13 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員總集體劑量.....	24
圖 14 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員平均劑量值.....	25
圖 15 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員性別人數.....	26
圖 16 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員各劑量區間之偵測人數 ..	29
圖 17 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員之偵測人數百分率	30
圖 18 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員 SR 值分佈.....	31
圖 19 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員 NR 值分佈.....	32
圖 20 2013 年核燃料循環類輻射工作人員數量.....	34
圖 21 2013 年核燃料循環類輻射工作人員有劑量值人數.....	35
圖 22 2013 年核燃料循環類輻射工作人員總集體劑量.....	36

圖 23	2013 年核燃料循環類輻射工作人員平均劑量值.....	37
圖 24	2013 年核燃料循環類輻射工作人員性別人數.....	38
圖 25	2013 年核燃料循環類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數	41
圖 26	2013 年核燃料循環類輻射工作人員之偵測人數百分率.....	42
圖 27	2013 年核燃料循環類輻射工作人員 SR 值分佈.....	43
圖 28	2013 年核燃料循環類輻射工作人員 NR 值分佈	44
圖 29	2013 年醫用類輻射工作人員數量.....	46
圖 30	2013 年醫用類輻射工作人員有劑量值人數.....	47
圖 31	2013 年醫用類輻射工作人員總集體劑量.....	48
圖 32	2013 年醫用類輻射工作人員平均劑量值.....	49
圖 33	2013 年醫用類輻射工作人員性別人數.....	50
圖 34	2013 年醫用類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數.....	53
圖 35	2013 年醫用類輻射工作人員之偵測人數百分率.....	54
圖 36	2013 年醫用類輻射工作人員 SR 值分佈.....	55
圖 37	2013 年醫用類輻射工作人員 NR 值分佈	56
圖 38	2013 年工業用類輻射工作人員數量.....	58
圖 39	2012 年工業用類輻射工作人員有劑量值人數.....	59
圖 40	2013 年工業用類輻射工作人員總集體劑量.....	60
圖 41	2013 年工業用類輻射工作人員平均劑量值.....	61
圖 42	2013 年工業用類輻射工作人員性別人數.....	62
圖 43	2013 年工業用類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數.....	65
圖 44	2013 年工業用類輻射工作人員之偵測人數百分率.....	66
圖 45	2013 年工業用類輻射工作人員 SR 值分佈.....	67
圖 46	2013 年工業用類輻射工作人員 NR 值分佈	68

圖 47	2013 年天然射源類輻射工作人員數量.....	70
圖 48	2013 年天然射源類輻射工作人員有劑量值人數.....	71
圖 49	2013 年天然射源類輻射工作人員總集體劑量.....	72
圖 50	2013 年天然射源類類輻射工作人員平均劑量值.....	73
圖 51	2013 年天然射源類輻射工作人員性別人數.....	74
圖 52	2013 年天然射源類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數.....	77
圖 53	2013 年天然射源類輻射工作人員之偵測人數百分率.....	78
圖 54	2013 年天然射源類輻射工作人員 SR 值分佈.....	79
圖 55	2013 年天然射源類輻射工作人員 NR 值分佈.....	80
圖 56	2013 年其他類輻射工作人員數量.....	82
圖 57	2013 年其他類輻射工作人員有劑量值人數.....	83
圖 58	2013 年其他類輻射工作人員總集體劑量.....	84
圖 59	2013 年其他類輻射工作人員平均劑量值.....	85
圖 60	2013 年其他類輻射工作人員性別人數.....	86
圖 61	2013 年其他類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數.....	89
圖 62	2013 年其他類輻射工作人員之偵測人數百分率.....	90
圖 63	2013 年其他類輻射工作人員 SR 值分佈.....	91
圖 64	2013 年其他類輻射工作人員 NR 值分佈.....	92

表 目 錄

	頁次
表 1 各劑量區間之偵測人數與平均劑量(1995 至 2013 年，全國輻射工作人員).....	16
表 2 各劑量區間之偵測人數與平均劑量(2013 年全國及各工作類別).....	28
表 3 各劑量區間之偵測人數與平均劑量(2013 年核燃料循環類).....	40
表 4 各劑量區間之偵測人數與平均劑量(2013 年醫用類).....	52
表 5 各劑量區間之偵測人數與平均劑量(2013 年工業用類).....	64
表 6 各劑量區間之偵測人數與平均劑量(2013 年天然射源類).....	76
表 7 各劑量區間之偵測人數與平均劑量(2013 年其他類).....	88

年報摘要

依據「游離輻射防護法」第十五條第一項之規定：「為確保輻射工作人員所受職業曝露不超過劑量限度並合理抑低，雇主應對輻射工作人員實施個別劑量監測。」為能掌控國內輻射工作人員與劑量資料，達到輻射防護安全管制之目標，行政院原子能委員會乃依同法第十五條第五項之授權，建立「全國輻射工作人員劑量資料庫」，進行彙整與統計分析我國輻射工作人員與劑量等資料。

本年報包含2013年各個工作類別及1995至2013年全國輻射工作人員之熱發光劑量計(TLD)計讀體外劑量(劑量值已包含使用中子人員劑量計之劑量)資料進行統計與分析，統計結果包括有：各劑量區間之偵測人數與平均劑量、各劑量區間之集體劑量、各年齡區間與性別之人數、平均月劑量及 SR_E 值與 NR_E 值。

全國輻射工作人數在2013年共有48,621人，在1995年為22,097人，有逐年增加之趨勢，近19年來成長率平均為4.55%，2013年較2012年增加396人，成長率為0.82%，主要增加人數來自醫用類與工業用類輻射工作人員，成長率分別為5.51%與2.72%，如圖S-1所示。歷年男、女性工作人數比例均維持7：3左右。

2013年總集體劑量為7.99人西弗，全國每年總集體劑量值歷年(1995年~2013年)平均約11.05人西弗，主要的劑量值來源為核燃料循環類及工業用類輻射工作人員，這兩類工作人員歷年集體劑量平均約分別佔79.49%、13.59%，如圖S-2所示。2013年全國輻射工作人員測得有劑量值人員之平均劑量為1.22毫西弗，總人數之平均劑量為0.16毫西弗，全國有劑量值人員之平均劑量歷年平均值為2.12毫西弗，總偵測人數之平均劑量歷年平均值為

0.31毫西弗，在1999年之後呈逐年下降之趨勢，以上兩項平均值，在2013年均降至歷年最低值，如圖S-3所示。

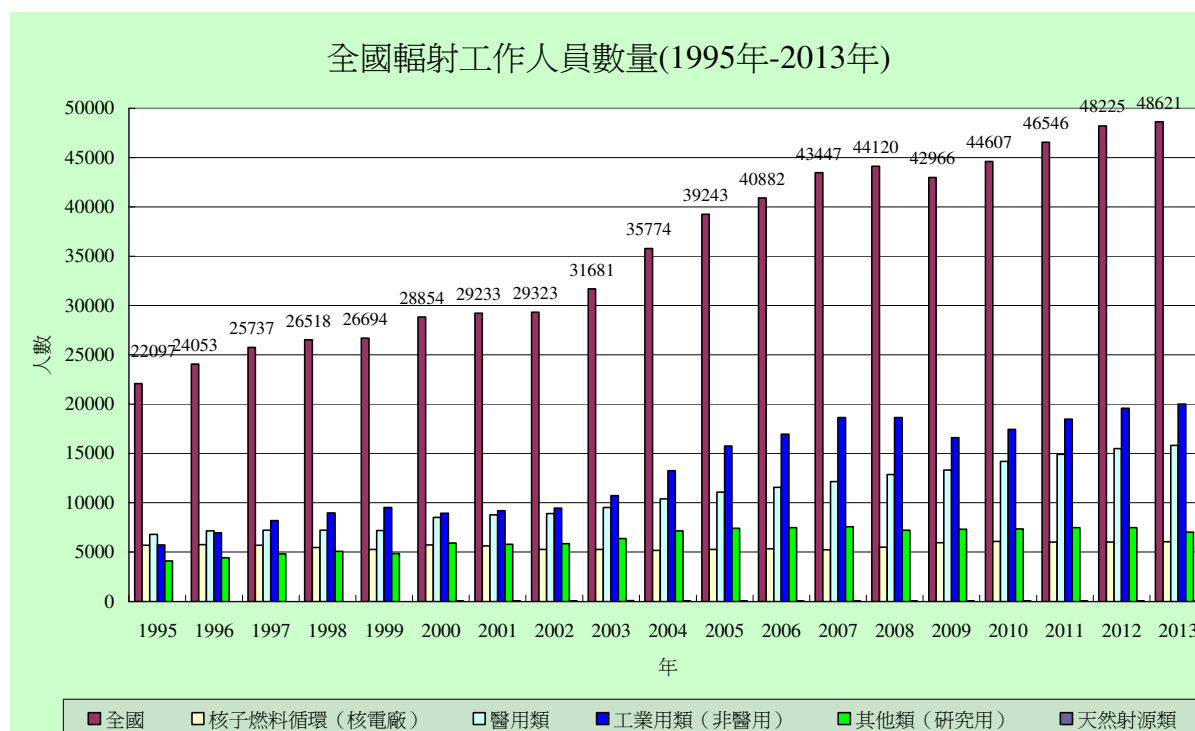
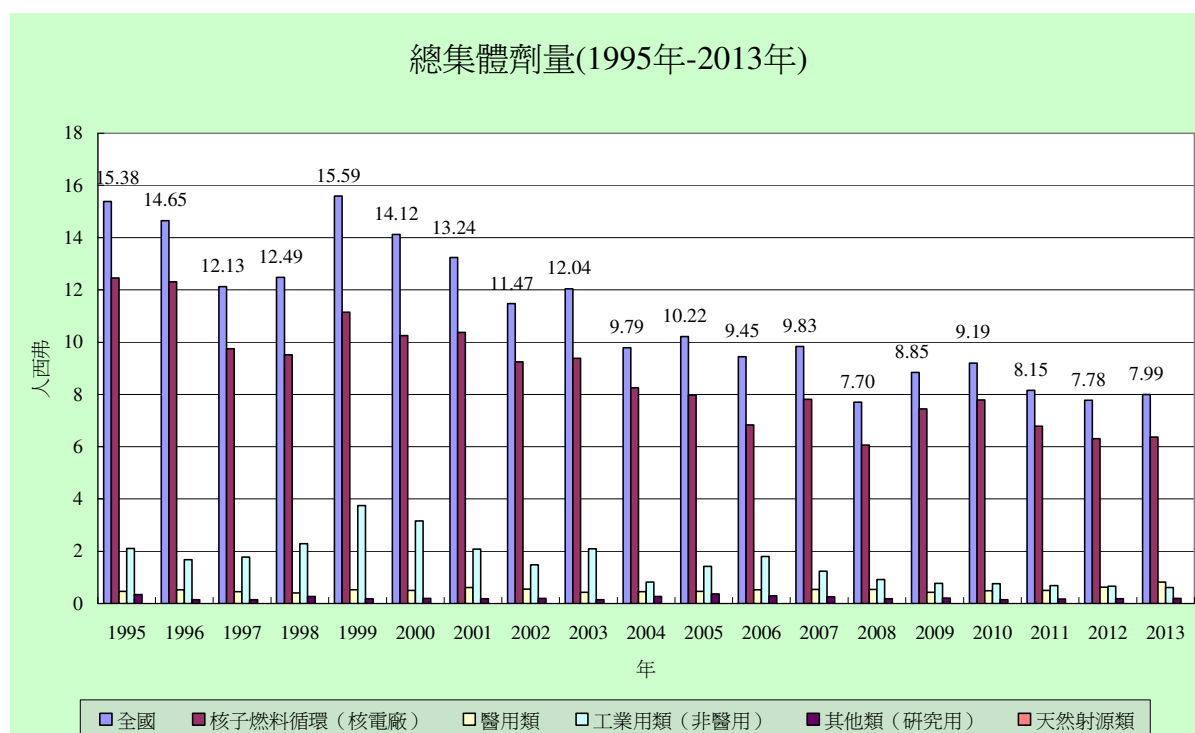


圖 S-1 歷年輻射工作人口



圖S-2 歷年總集體劑量值。

全國輻射工作人員平均劑量值(1995年-2013年)

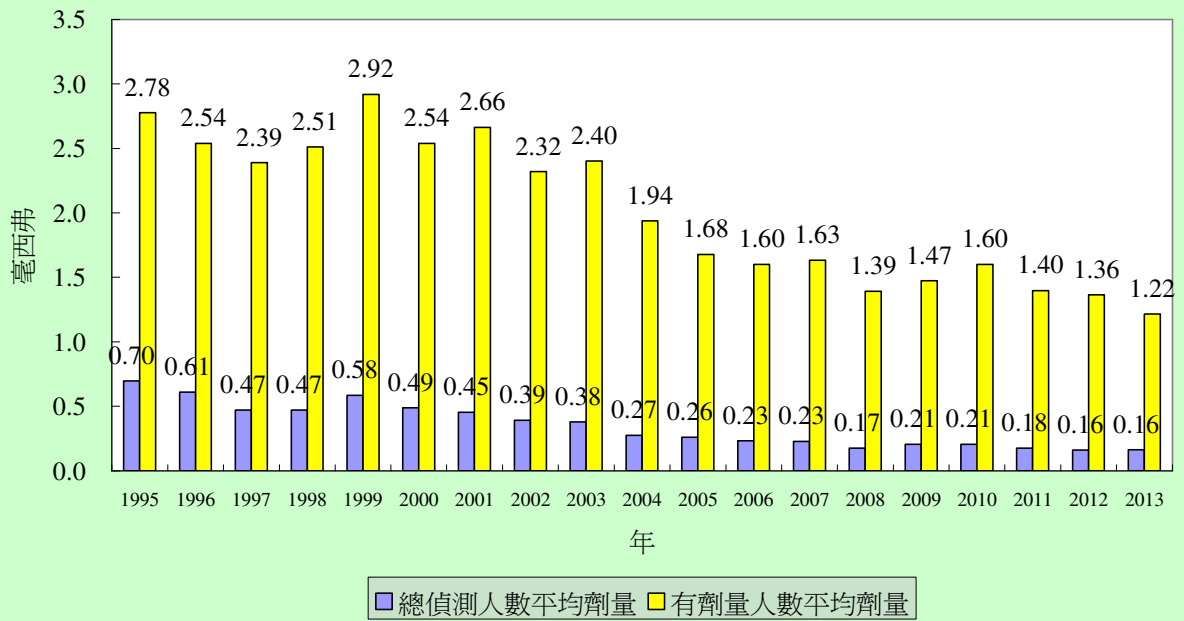
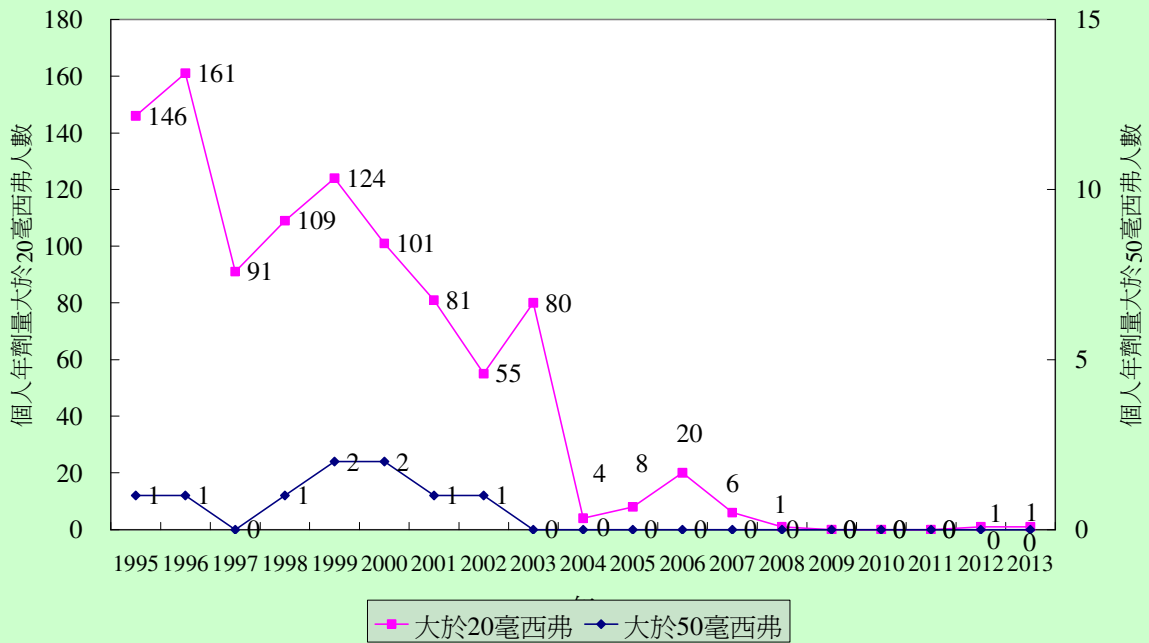


圖 S-3 歷年個人平均劑量值

個人年劑量大於50及20毫西弗人數(1995年-2013年)



圖S-4 歷年個人年劑量大於50及20毫西弗之人數。

全國輻射工作人員個人年劑量大於 50 毫西弗之人數歷年分佈在 0 至 2 位之間，從 2003 年起無人個人年劑量大於 50 毫西弗；個人年劑量大於 20 毫西弗之人數由 1996 年的 161 位降至 2013 年的 1 位，如圖 S-4 所示。

1. 前 言

本年報彙整 2013 年全國輻射工作人員之體外劑量^{*1}(劑量值已包含使用中子人員劑量計之劑量)資料的統計結果，同時列出 1995 至 2013 年全國輻射工作人員劑量資料之歷年變化趨勢。1995 至 1999 年之工作類別分類，是依據原能會所發布之「輻射工作人員體外劑量評定技術規範」，包括全國性統計四大類—研究用類、醫用類、非醫用類及核能電廠類等工作類別，以及 16 項細部工作類別—政府單位、學術單位、研究應用、放射治療、放射診斷、核子醫學、非破壞檢驗、消費品、其他非醫用類，以及核能電廠之運轉、維護、保健物理、化學、一般輻射、其他核能電廠工作人員。2000 年以後，統計分類改依聯合國原子輻射效應科學委員會^{*2} (UNSCEAR)最新之輻射工作類別分類—核燃料循環、醫用、工業用、天然射源與其他等五大項工作類別，同時統計分析細部工作類別—核燃料循環類之反應器運轉、核廢料管理；醫用類之放射診斷、放射牙科、核子醫學、放射治療、所有其他應用；工業用類之工業照射、工業放射照相、發光應用、放射性同位素製造、測井、加速器運轉、所有其他工業應用；天然射源類之石油與天然氣工業、礦物與礦石處理；其他類之教育機構、獸醫、其他等 19 項。相關工作類別代碼及說明可參考附錄一。

本年報中之每一項工作類別，均含有各劑量區間之偵測人數與平均劑量、各劑量區間之集體劑量、性別之人數統計表。

^{*1} 體外劑量為 TLD 計讀之劑量，包含加馬、貝他及中子劑量。目前劑量統計尚無體內劑量之資料。

^{*2} 聯合國原子輻射效應科學委員會(United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, UNSCEAR)

2. 法規要求

「游離輻射防護法」第十五條第一項：「為確保輻射工作人員所受職業曝露不超過劑量限度並合理抑低，雇主應對輻射工作人員實施個別劑量監測。但經評估輻射作業對輻射工作人員一年之曝露不可能超過劑量限度之一定比例者，得以作業環境監測或個別劑量抽樣監測代之。」

「游離輻射防護法」第十五條第三項：「第一項(指輻射防護法第十五條第一項)監測之度量及評定，應由主管機關認可之人員劑量評定機構辦理；人員劑量評定機構認可及管理之辦法，由主管機關定之。」

「游離輻射防護法」第十五條第五項：：「主管機關為統計、分析輻射工作人員劑量，得自行或委託有關機關（構）、學校或團體設置人員劑量資料庫。」

「人員輻射劑量評定機構認可及管理辦法」第九條第一項第二款規定：「評定機構應定期向主管機關提報人員劑量紀錄。」

3. 統計資料來源及資料庫系統功能

3.1 統計資料來源

依據「游離輻射防護法」第十五條之規定：對輻射工作人員實施個別劑量監測，監測之度量及評定，應由主管機關認可之人員劑量評定機構辦理。目前已獲認可之輻射工作人員劑量評定機構共有七個，分別為核能研究所、國立清華大學原子科學技術發展中心、台灣電力公司放射試驗室、台灣電力公司放射試驗室核三工作隊、財團法人國家同步輻射研究中心、財團法人中華民國輻射防護協會及貝克西弗公司。各評定機構分別評定服務客戶的人員劑量資料；其中台灣電力公司放射試驗室、台灣電力公司放射試驗室核三工作隊及同步輻射研究中心僅進行該機構員工及進入該工作單位工作之包商之劑量評定，不對外提供服務。

依據「人員輻射劑量評定機構認可及管理辦法」第九條之規定：「評定機構應定期向主管機關提報人員劑量紀錄。」因此，各劑量評定機構依原能會要求，定期將人員劑量資料傳送至全國輻射工作人員劑量資料庫，傳輸的資料包括：TLD 人員劑量計使用單位與使用人員資料，以及體外、中子與肢端等劑量資料。

本文所有統計母體資料即來自上述劑量評定機構，為確保統計資料之完整性，針對統計所需之基準資料(人員身分證字號、性別、年齡、集體劑量值、人數)等，均與各個劑量評定機構進行資料查驗。

3.2 資料庫系統功能

3.2.1 資料庫軟體系統

茲列表說明劑量資料庫所含資料內容，以提供輻射防護安全管理或學術研究相關統計資料需求時之參考。

資料欄位內容說明如下：

(1)人員劑量計使用人員基本資料檔

資 料 項 目	長 度	說 明
身分證字號	15	非中華民國國民者，請用護照號碼
中文姓名	24	
出生日期	8	(西元年：四位) YYYYMMDD
性別代碼	1	

(2)人員劑量計使用單位基本資料檔

資 料 項 目	長 度	說 明
劑量評定機關(構)單位代碼	1	
人員劑量計使用單位代碼	4	
(人員劑量計使用)部門代碼	2	
單位全名	50	
通訊處(地址)	50	
郵遞區號	5	
電話號碼	30	
主管姓名	14	
人員劑量計管理人姓名	14	
電子郵件信箱(e-mail)	40	

(3)體外劑量資料檔

資 料 項 目	長 度	項 目 說 明
身分證字號	15	非中華民國國民者，請用護照號碼
人員劑量計使用單位代碼	4	
(人員劑量計使用)部門代碼	2	
本期劑量起始日期	8	(西元年：四位) YYYYMMDD
本期劑量終止日期	8	
本期深部等效劑量	8	
本期淺部等效劑量	8	
曝露地點代碼	2	
本期眼球等效劑量	8	
工作類別代碼	2	

(4)中子劑量資料檔

資 料 項 目	長 度	說 明
身分證字號	15	非中華民國國民者，請用護照號碼
人員劑量計使用單位代碼	4	
(人員劑量計使用)部門代碼	2	
本期劑量起始日期	8	(西元年) YYYYMMDD
本期劑量終止日期	8	
本期中子等效劑量	8	
曝露地點代碼	2	
工作類別代碼	2	

(5)肢端劑量資料檔

資 料 項 目	長 度	說 明
身分證字號	15	非中華民國國民者，請用護照號碼
人員劑量計使用單位代碼	4	
(人員劑量計使用)部門代碼	2	
本期劑量起始日期	8	(西元年)
本期劑量終止日期	8	YYYYMMDD
肢端淺部等效劑量	8	
肢端代碼	1	
暴露地點代碼	2	
工作類別代碼	2	

(6)體內劑量資料檔：

資 料 項 目	長 度	說 明
身分證字號	15	非中華民國國民者，請用護照號碼
人員劑量計使用單位代碼	4	
(人員劑量計使用)部門代碼	2	
本期劑量起始日期	8	(西元年)
本期劑量終止日期	8	YYYYMMDD
器官代碼	2	
評估方法代碼	2	
約定等效劑量	8	
計測日期	8	(西元年) YYYYMMDD
暴露地點代碼	2	
工作類別代碼	2	

目前劑量資料庫所儲存的資料包括：1995 年以後我國輻射工作人員之人員劑量計使用人員基本資料、工作單位基本資料、體外劑量資料、中子劑量資料及肢端劑量資料。目前定期備份並實施異地貯存，以免資料遺失。

開發軟體為 Sybase 資料庫、PowerBuilder。

3.2.2 資料庫系統主要功能

建立劑量資料庫，以提供原能會重要之管制資訊，主要應用包括有：

- (1)原能會可以查核每位輻射工作人員之累積劑量，隨時掌握人員之劑量動態，有效管制人員輻射劑量之現況。
- (2)提供各工作類別輻射工作人員劑量資料之統計分析，有助於輻射防護措施之制定及執行，以確保國民輻射安全。
- (3)劑量資料之整合有助於輻射流行病學及輻射效應之研究。

統計數據除系統提供的固定格式統計外，也能提供 3.2.1 節所列資料內容之相關統計需求。

4. 工作人員劑量統計

藉由統計資料整理與分析所得的趨勢，可以提供輻射防護安全管制參考，本報告僅針對 1995 至 2013 年全國性，以及 2013 年全國各工作類別進行統計分析。

2013 年全國輻射工作人員之體外劑量資料的統計結果，計有一輻射工作人口、有劑量值人數、總集體劑量、平均劑量值、性別人數、各劑量區間之偵測人數、 SR_E 值與 NR_E 值，以及大於 50 與 20 毫西弗人數之統計。

人數統計結果會隨著統計條件不同而有差異，例如全國性統計是依據個人身分證字號為統計條件，其他工作類別則牽涉到工作類別及個人身分證字號之統計條件，所以造成人數部分的統計值會有差異，即統計條件越多者所得之人數統計數據會越大，但所有相關的劑量值總和必須相等。

本報告統計數值—包括人數、劑量計算或平均值等，因系依據原始資料進行統計計算後設定有效位數與四捨五入之結果，故在部份統計圖、表加總或百分比(率)上會出現最後一位有效位數誤差現象。

4.1 統計圖表名詞說明

各個統計類別之統計名詞定義如下：

- (1) 總偵測人數(輻射工作人口)：是指依法使用人員人員劑量計之輻射工作人員。
- (2) 個人年劑量值：將個人一年劑量加總。
- (3) 有劑量值人數：是指個人年劑量值大於最低可測值之人員。
- (4) 總集體劑量：合計有劑量人員之個人年劑量值。
- (5) 平均劑量：將總集體劑量各別除以總偵測人數及有劑量值人

數。

- (6) 各年齡區間人數：統計年齡區間自 18 歲至 69 歲。
- (7) 年累積劑量分布率， SR_E 值 (the annual collective dose distribution ratio, 下標 E ：平均年有效劑量值)：1993 年 UNSCEAR 年報內「Source and Effects of Ionizing Radiation」章節中，建議採用 SR_E 值作為評估輻射工作人員輻射曝露分佈之輔助參考，其建議的 SR_E 值是將個人年劑量大於 15 毫西弗之工作人員的劑量總和，除以總集體劑量之百分比值。UNSCEAR 在該年報同時說明 SR_E 值中 15 毫西弗的劑量值分界線，是可以依實際需求而變動，以符合若從未有大於 15 毫西弗之劑量分佈時使用之；此時應該採用較小的劑量界限值會較合適；因此，本報告採用 1、2.5、5、10、15、20 毫西弗作為 SR 值之劑量界限值，即將 SR_E 值定義為「個人年劑量值大於 1、2.5、5、10、15、20 毫西弗之年劑量和」除以「總集體劑量」，並用百分比值來表示之。
- (8) 監測人數分布率， NR_E 值 (the number distribution ratio, 下標 E ：平均年有效劑量值)：「個人年劑量值大於 1、2.5、5、10、15、20 毫西弗之偵測人數和」除以「總偵測人數」。
- (9) 劑量區間：依據「人員輻射劑量評定機構認可及管理辦法」之統計區間要求規定。

4.2 全國輻射工作人員

4.2.1 全國輻射工作人員數量

全國輻射工作人員人數逐年有增加之趨勢，近 19 年來成長率平均為 4.55 %，2013 年較 2012 年增加 396 人，成長率為 0.82%，主要增加人數來自醫用類與工業用類輻射工作人員，成長率分別為 2.09%、2.18 %；其他類輻射工作人員數量減少 5.89%，核燃料循環類增加 0.23 %，如圖 1 所示。

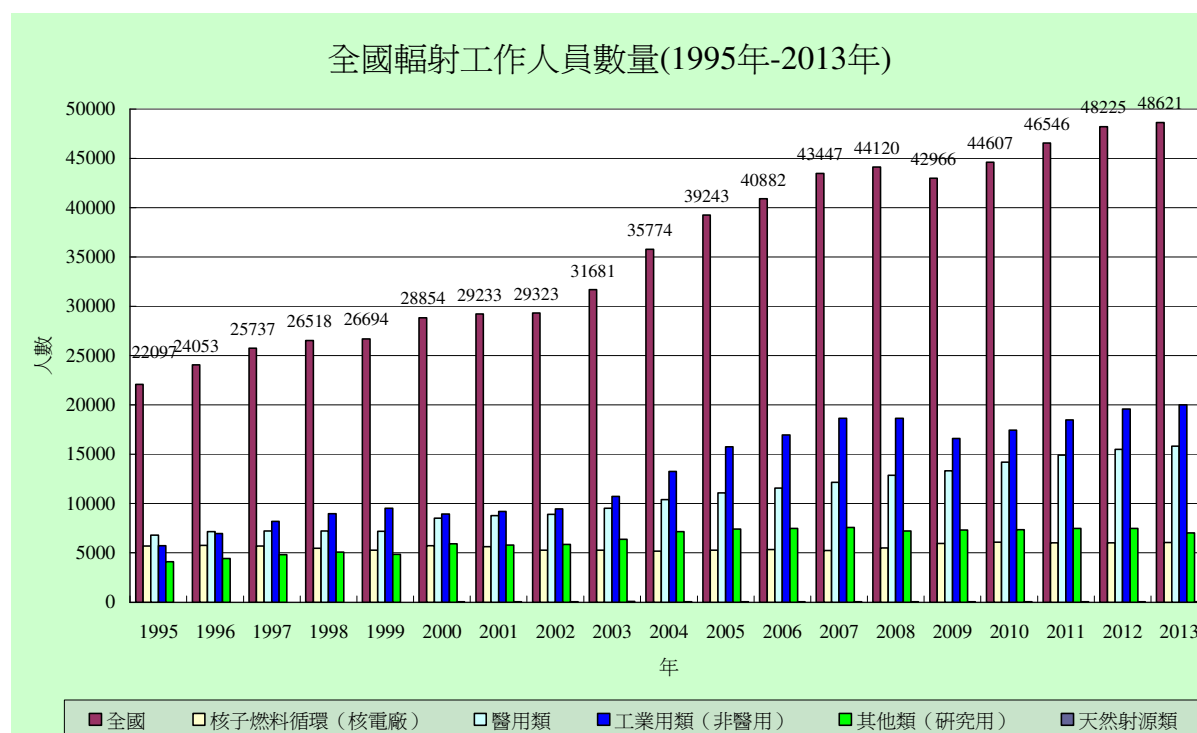


圖 1 全國輻射工作人員數量

註：1995-1999 年之間，工作類別分為核電廠、醫用、非醫用及研究用 4 類，圖示括弧內為 1995-1999 年間之工作類別

4.2.2 全國輻射工作人員有劑量值人數與人員劑量計使用數量

全國每年人員劑量計使用數量逐年增加，近 19 年來成長率平均為 4.97%，在 2013 年有 470,665 枚，比 2012 年 455,118 枚增加 15,547 枚，成長率為 3.42%。

有劑量值人數 2013 年約佔全國輻射工作人員人數的 13.47%，小於 19 年之每年平均 16.40%。如圖 2 所示，全國輻射工作人員人數(總偵測人數)逐年有增加之趨勢，近 19 年來成長率平均為 4.55%。有劑量值人數穩定維持在 5000 與 6600 人之間，近 19 年來成長率平均為 1.24%。

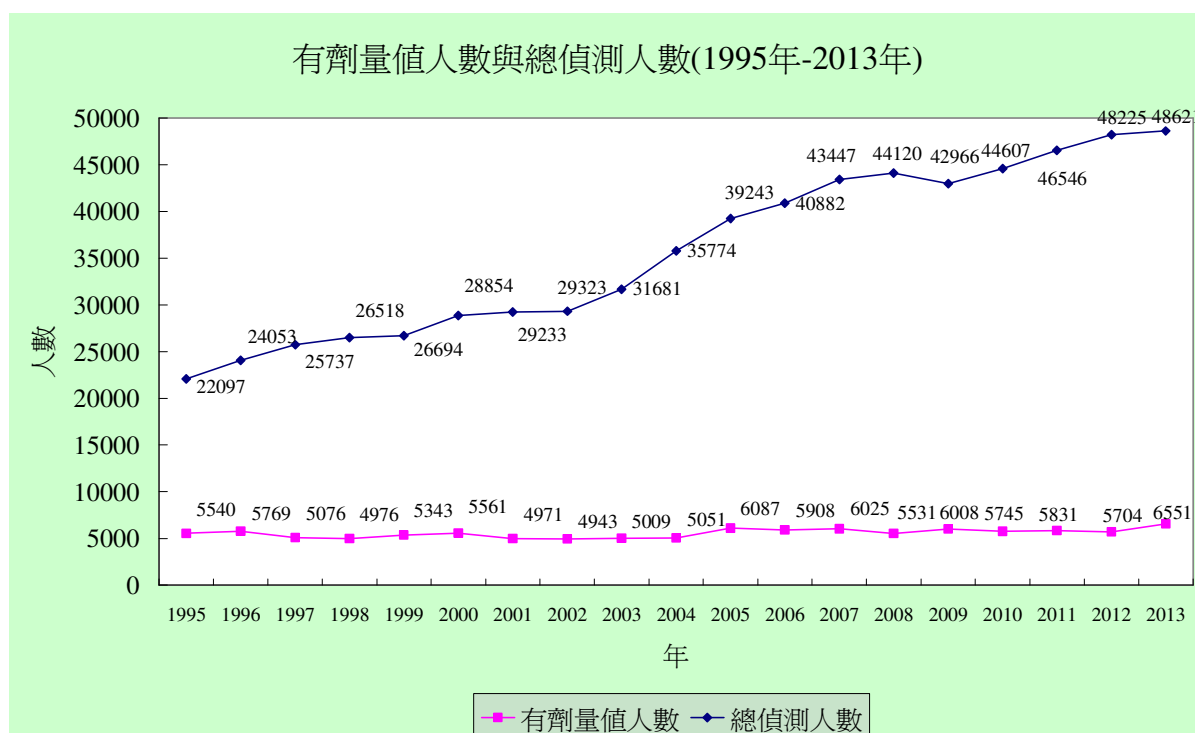


圖 2 全國有劑量值人數與總偵測人數

4.2.3 全國輻射工作人員總集體劑量值

2013 年總集體劑量為 7.99 人西弗，全國每年總集體劑量值歷年(1995 年~2013 年)平均約 11.05 人西弗，主要的劑量值來源為核燃料循環類及工業用類輻射工作人員，這兩類工作人員歷年集體劑量平均約分別佔 79.49%、13.59%，如圖 3 所示。

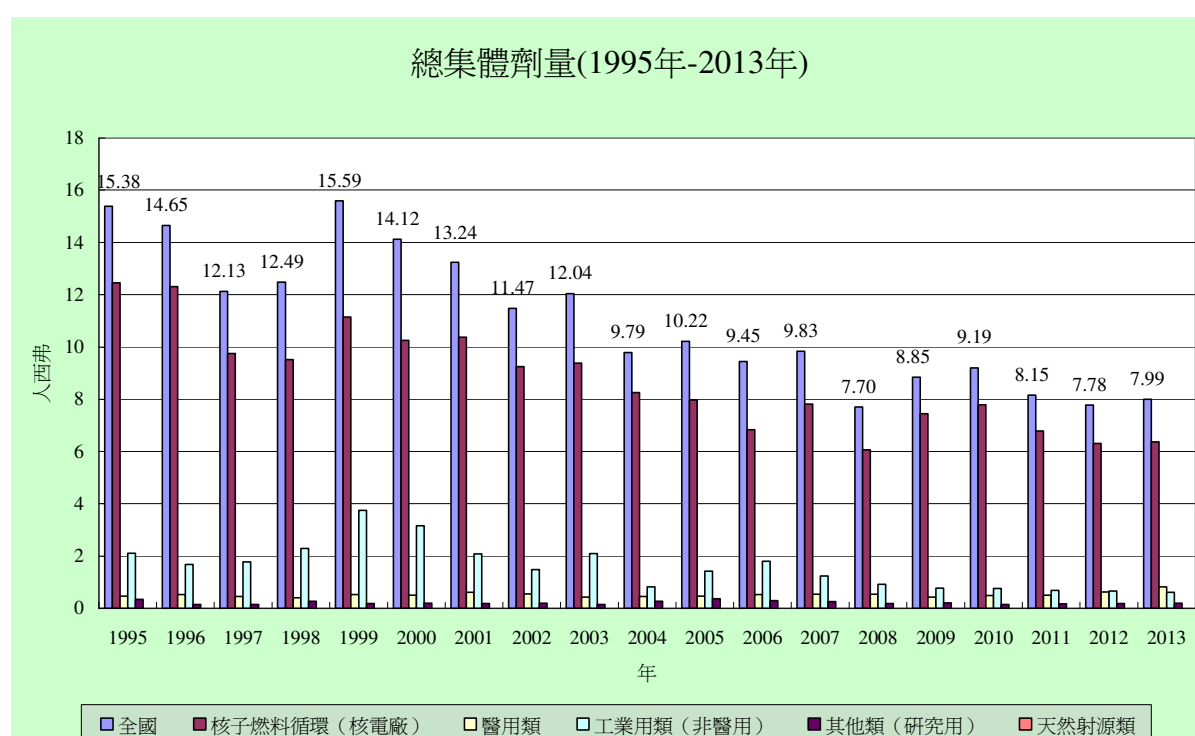


圖 3 全國輻射工作人員總集體劑量值

註：1995-1999 年之間，工作類別分為核電廠、醫用、非醫用及研究用 4 類，圖示括弧內為 1995-1999 年間之工作類別

4.2.4 全國輻射工作人員平均劑量值

全國有劑量值人員之平均劑量歷年(1995 年~2013 年)平均值為 2.12 毫西弗，總偵測人數之平均劑量歷年平均值为 0.31 毫西弗。在 1999 年之後呈逐年下降之趨勢，尤其有劑量值人員之平均劑量，從最高值 1999 年 2.92 毫西弗降至 2013 年 1.22 毫西弗。總偵測人數之平均劑量從最高值 1995 年 0.70 毫西弗降至 2013 年 0.16 毫西弗，如圖 4 所示。

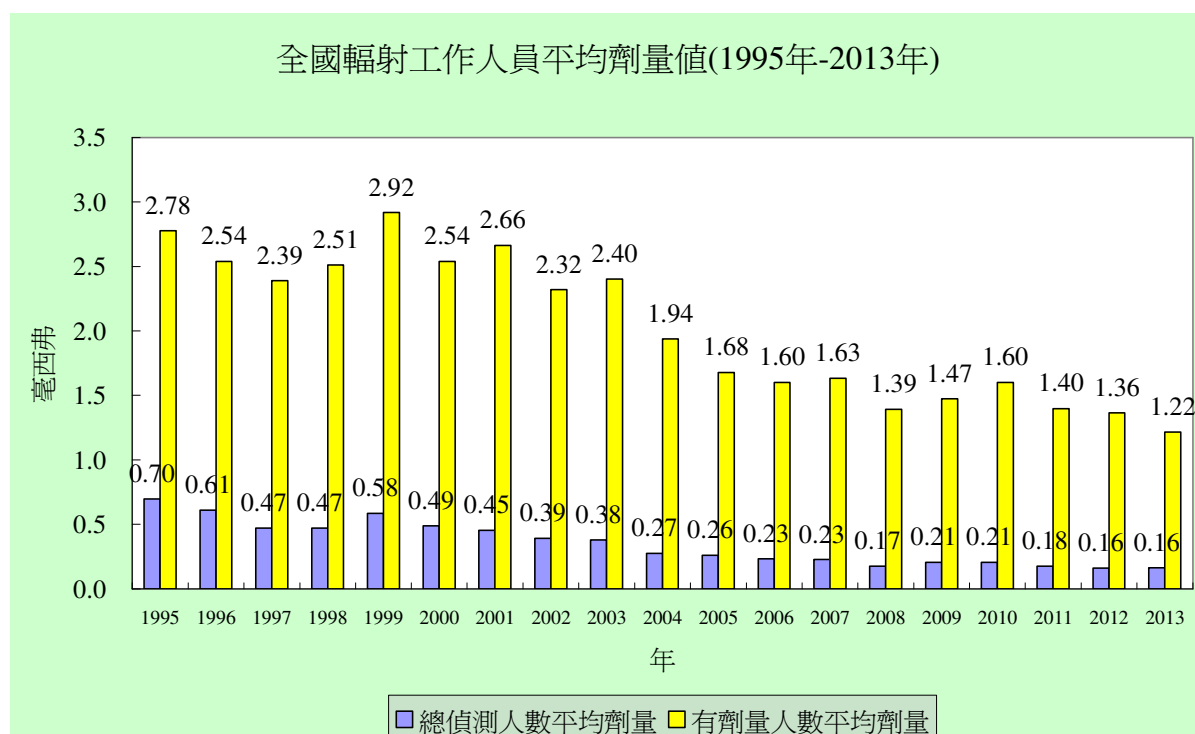


圖 4 全國輻射工作人員平均劑量值

4.2.5 全國輻射工作人員性別人數

2013 年男女比例為 66.41：33.59。全國輻射工作人員之男女性別人數歷年(1995 年~2013 年)來平均比例為 68.92：31.08，如圖 5 所示。從歷年趨勢來看女性工作人員有逐年增加的趨勢，男女比例從 1995 年 75.74：24.26 改變為 2013 年 66.41：33.59。女性人數比例自 2007 年起維持在 33%以上。

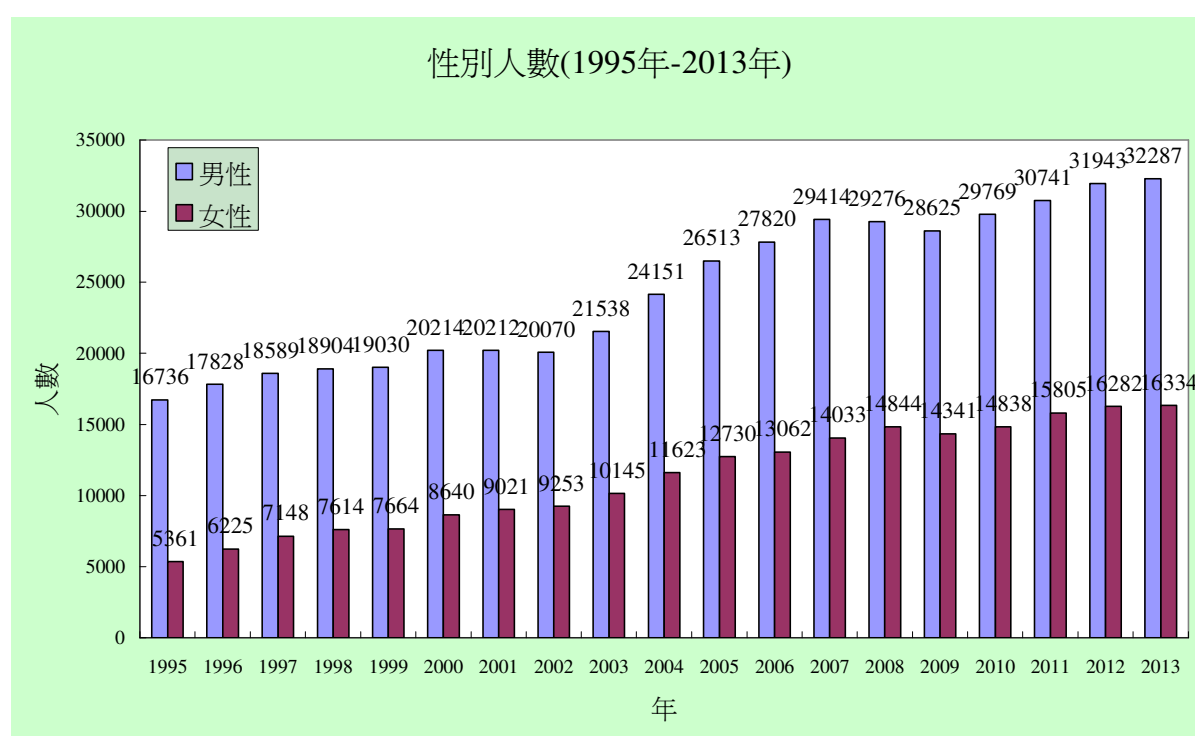


圖 5 全國輻射工作人員性別人數

4.2.6 全國輻射工作人員各劑量區間之偵測人數

表 1 為全國歷年 16 種劑量區間偵測人數分佈情形，從 1995 至 2013 年，在小於最低可測值部分逐年增加，如圖 6 所示；而從相對百分比來看，小於最低可測值分佈在 74%至 89%之間且逐年升高，大於 1 毫西弗以上之比例相對很小，如圖 7 所示。

表 1 各劑量區間之偵測人數與平均劑量(1995 至 2013 年，全國輻射工作人員)

	各劑量區間 (毫西弗)*	1995		1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013	
		人數	百分率 %	人數	百分率 %	人數	百分率 %	人數	百分率 %	人數	百分率 %	人數	百分率 %	人數	百分率 %	人數	百分率 %	人數	百分率 %	人數	百分率 %	人數	百分率 %	人數	百分率 %	人數	百分率 %	人數	百分率 %	人數	百分率 %	人數	百分率 %	人數	百分率 %	人數	百分率 %	人數	百分率 %
各劑量區間之偵測人數	小於最低可測值(LLD)	16557	74.93	18284	76.02	20661	80.28	21542	81.24	21351	79.98	23293	80.73	24262	83.00	24380	83.14	26672	84.19	30723	85.88	33156	84.49	34974	85.55	37422	86.13	38589	87.46	36958	86.02	38862	87.12	40715	87.47	42521	88.17	42070	86.53
	劑量值 ≤ 1	3285	14.87	3652	15.18	3133	12.17	3031	11.43	2985	11.18	3298	11.43	2775	9.49	2907	9.91	3004	9.48	3152	8.81	4017	10.24	3991	9.76	3972	9.14	3667	8.31	3968	9.24	3652	8.19	3884	8.34	3758	7.79	4601	9.46
	1 - 2.5	858	3.88	813	3.38	823	3.20	790	2.98	888	3.33	891	3.09	891	3.05	857	2.92	801	2.53	821	2.29	935	2.38	854	2.09	924	2.13	954	2.16	941	2.19	961	2.15	977	2.10	1030	2.14	1008	2.07
	2.5 - 5	537	2.43	517	2.15	429	1.67	496	1.87	567	2.12	549	1.90	539	1.84	519	1.77	520	1.64	512	1.43	528	1.35	526	1.29	583	1.34	503	1.14	593	1.38	614	1.38	507	1.09	531	1.10	556	1.14
	5 - 7.5	286	1.29	255	1.06	221	0.86	196	0.74	306	1.15	272	0.94	251	0.86	225	0.77	228	0.72	196	0.55	245	0.62	214	0.52	217	0.50	187	0.42	254	0.59	238	0.53	238	0.51	201	0.42	196	0.40
	7.5 - 10	145	0.66	154	0.64	134	0.52	135	0.51	160	0.60	191	0.66	161	0.55	148	0.50	157	0.50	126	0.35	143	0.36	140	0.34	126	0.29	115	0.26	145	0.34	138	0.31	134	0.29	103	0.21	93	0.19
	10 - 15	186	0.84	132	0.55	165	0.64	148	0.56	222	0.83	169	0.59	187	0.64	155	0.53	135	0.43	165	0.46	159	0.41	132	0.32	154	0.35	99	0.22	99	0.23	121	0.27	81	0.17	68	0.14	77	0.16
	15 - 20	97	0.44	85	0.35	80	0.31	71	0.27	91	0.34	90	0.31	86	0.29	77	0.26	84	0.27	75	0.21	52	0.13	31	0.08	43	0.10	5	0.01	8	0.02	21	0.05	10	0.02	12	0.02	19	0.04
	20 - 25	60	0.27	63	0.26	38	0.15	40	0.15	51	0.19	47	0.16	36	0.12	40	0.14	43	0.14	1	0.00	3	0.01	13	0.03	3	0.01	1	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.00	0	0.00
	25 - 30	35	0.16	49	0.20	23	0.09	23	0.09	34	0.13	26	0.09	24	0.08	8	0.03	21	0.07	1	0.00	1	0.00	2	0.00	2	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.00
	30 - 35	24	0.11	24	0.10	19	0.07	26	0.10	19	0.07	15	0.05	17	0.06	5	0.02	7	0.02	0	0.00	2	0.01	5	0.01	1	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	35 - 40	17	0.08	13	0.05	7	0.03	13	0.05	11	0.04	8	0.03	0	0.00	1	0.00	7	0.02	2	0.01	1	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	40 - 45	6	0.03	10	0.04	3	0.01	6	0.02	4	0.01	3	0.01	3	0.01	0	0.00	2	0.01	0	0.00	1	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	45 - 50	3	0.01	1	0.00	1	0.00	0	0.00	3	0.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	50 - 100	1	0.00	1	0.00	0	0.00	1	0.00	1	0.00	2	0.01	1	0.00	1	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	> 100	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	總偵測人數	22,097		24,053		25,737		26,518		26,694		28,854		29,233		29,323		31,681		35,774		39,243		40,882		43,447		44,120		42,966		44,607		46,546		48,225		48,621	
	有劑量值人數	5,540	25.07	5,769	23.98	5,076	19.72	4,976	18.76	5,343	20.02	5,561	19.27	4,971	17.00	4,943	16.86	5,009	15.81	5,051	14.12	6,087	15.51	5,908	14.45	6,025	13.87	5,531	12.54	6,008	13.98	5,745	12.88	5,831	12.53	5,704	11.83	6,551	13.47
總劑量(毫西弗)		15380.96		14651.46		12127.37		12486.39		15591.98		14118.56		13239.83		11468.73		12039.28		9793.86		10216.69		9427.21		9829.92		7699.06		8847.17		9193.77		8152.03		7776.83		7992.58	
平均劑量 (毫西弗)		0.70		0.61		0.47		0.47		0.58		0.49		0.45		0.39		0.38		0.27		0.26		0.23		0.23		0.17		0.21		0.21		0.18		0.16		0.16	
(有劑量值人數)		2.78		2.54		2.39		2.51		2.92		2.54		2.66		2.32		2.40		1.94		1.68		1.60		1.63		1.39		1.47		1.60		1.40		1.36		1.22	

*「劑量區間」定義：大於最小區間值，小於等於最大區間值；例如：『 1 - 2.5 』表示劑量值大於 1 毫西弗，小於等於 2.5 毫西弗。
(註)劑量值已包含部分使用中子人員劑量計之劑量。

各劑量區間人數(1995年-2013年)

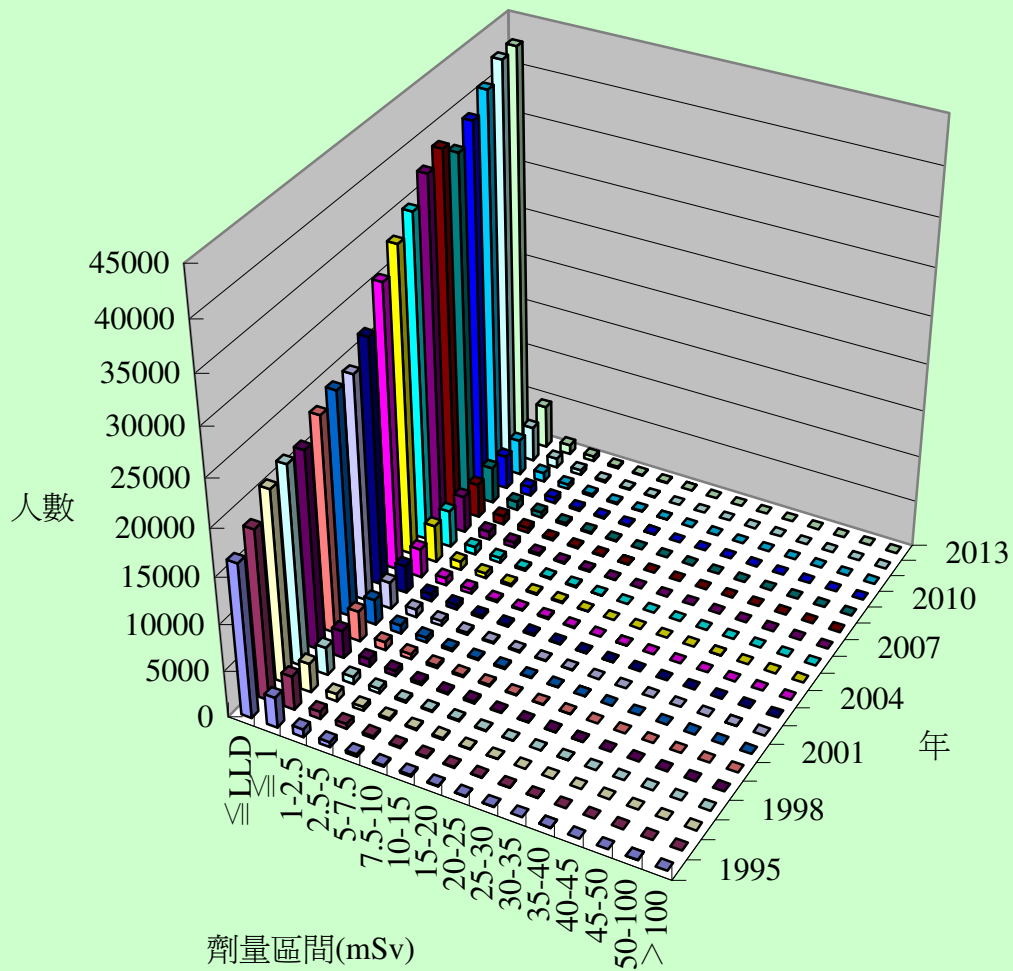


圖 6 全國各劑量區間之偵測人數

各劑量區間人數相對百分率(1995年-2013年)

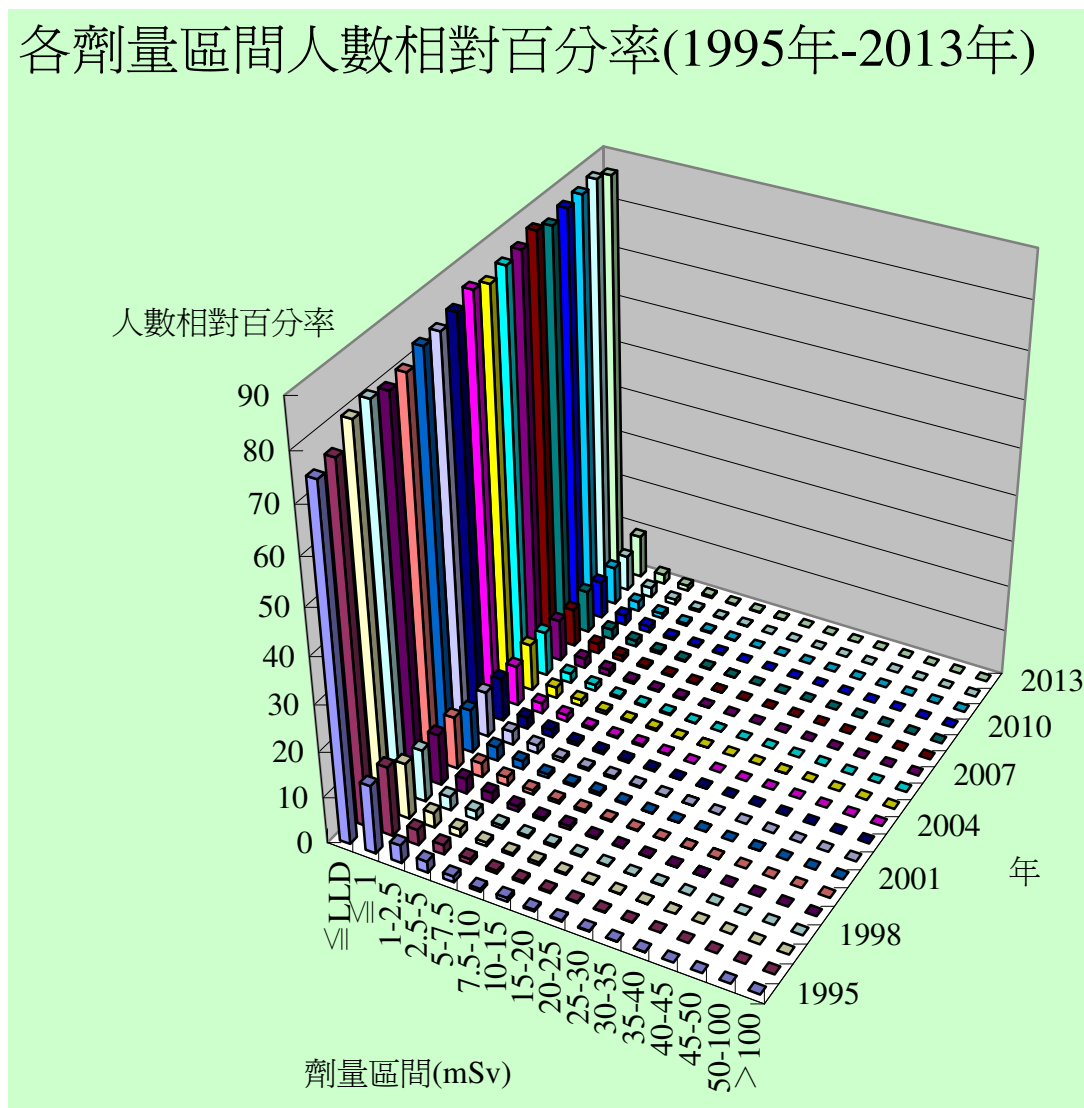


圖 7 全國各劑量區間之偵測人數百分率

4.2.7 全國輻射工作人員 SR 值與 NR 值

(1) SR 值：由歷年之 SR 值分佈得知在高劑量區間之累積劑量相對減少，歷年分佈趨勢相類似，且每年有減緩之趨勢，例如 2013 年 $SR_1=84.79\%$ ，1999 年 $SR_1=94.04\%$ ，如圖 8 所示。

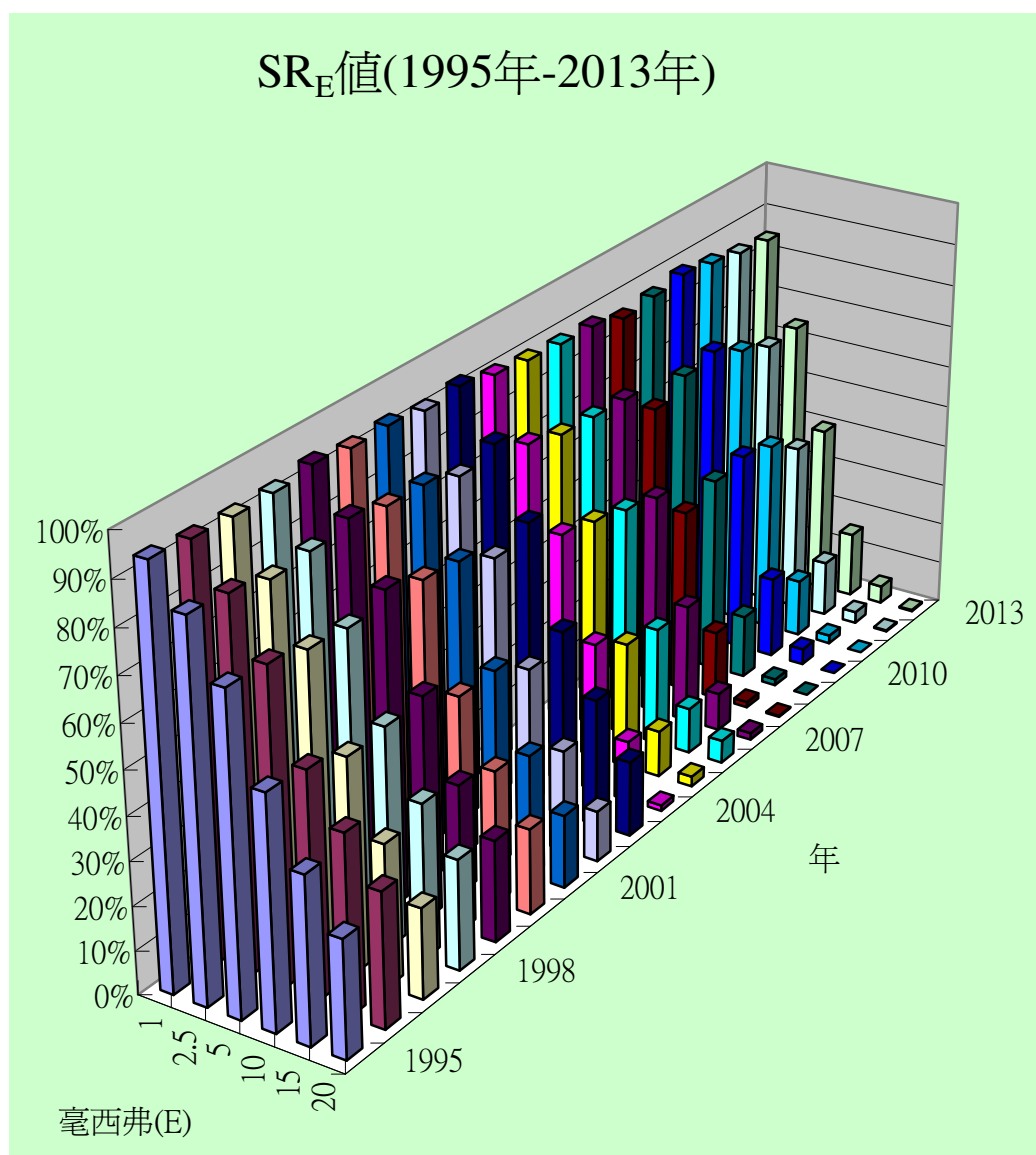


圖 8 全國輻射工作人員 SR 值分佈

(2) NR 值：在高劑量區間之人數亦相對減少，大於 1 毫西弗以上所佔人數比例，顯示有逐年減少的趨勢，例如 2013 年 $NR_1=4.01\%$ ，1999 年

$NR_1=8.83\%$ ，如圖 9 所示。

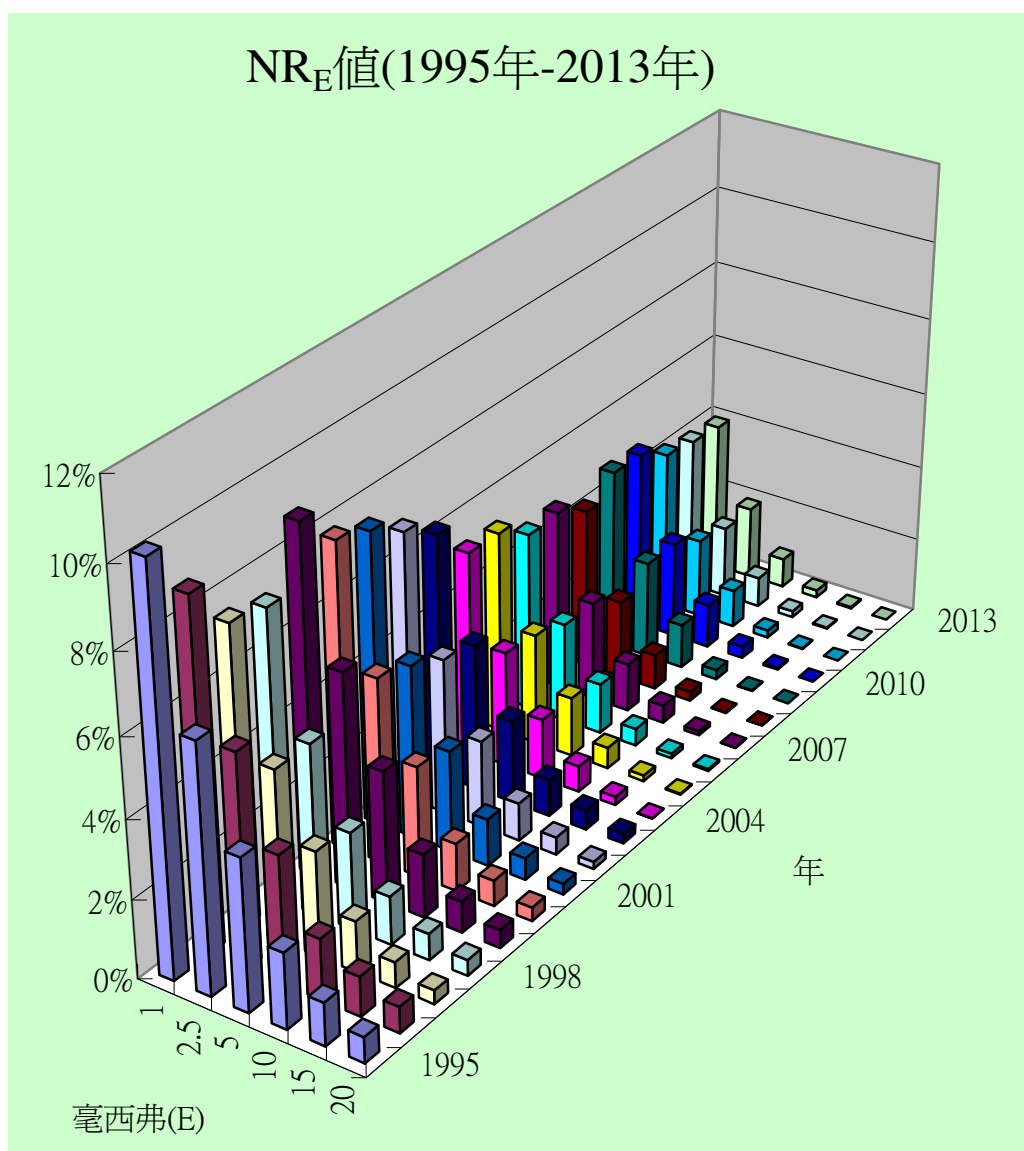


圖 9 全國輻射工作人員 NR 值分佈

4.2.8 全國輻射工作人員大於 50 與 20 毫西弗人數

全國輻射工作人員個人年劑量大於 50 毫西弗之人數，在 1995、1996、1998、2001 及 2002 年各有 1 位，在 1999 及 2000 年各有 2 位，其餘年份無人超過 50 毫西弗，如圖 10 所示。全國輻射工作人員個人年劑量大於 20 毫西弗之人數^{*3}，從 1996 年起，人數已由 161 位大幅減少至 2013 年的 1 位。

2003 年新實施游離輻射防護安全標準規定輻射工作人員劑量限度每連續 5 年週期之有效劑量不得超過 100 毫西弗，且任何單一年內之有效劑量不得超過 50 毫西弗。2003 年前(不含 2003 年)之游離輻射防護安全標準規定輻射工作人員劑量限度每年之有效等效劑量不得超過 50 毫西弗。

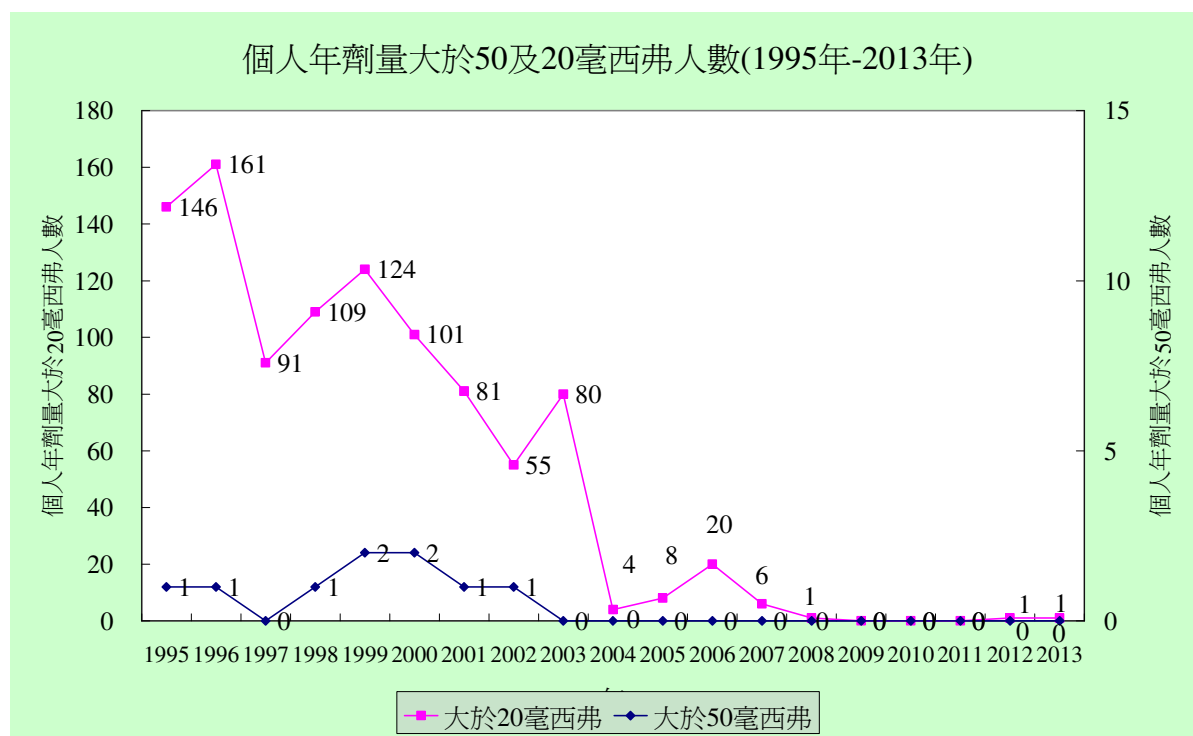


圖 10 全國輻射工作人員個人年劑量大於 50 及 20 毫西弗之人數

^{*3} 本報告內所敘述大於個人年劑量 20 毫西弗之人數，皆包含大於 50 毫西弗之人數。

4.3 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員

4.3.1 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員數量

2013 年全國輻射工作人員為 48,621 人，各工作類別區分為核燃料循環類、醫用類、工業用類、天然射源類、其他類，人數分別為 6,056 人、16,385 人、20,125 人、36 人、7,123 人，所佔比率分別為 12.29 %、32.17%、40.96%、0.07%、14.50%，如圖 11 所示。其中有 48,113 人僅從事單一主項輻射工作類別，有 508 人從事二種主項輻射工作類別，因此各類輻射工作人員統計值之總和會大於全國輻射工作人員之統計值。

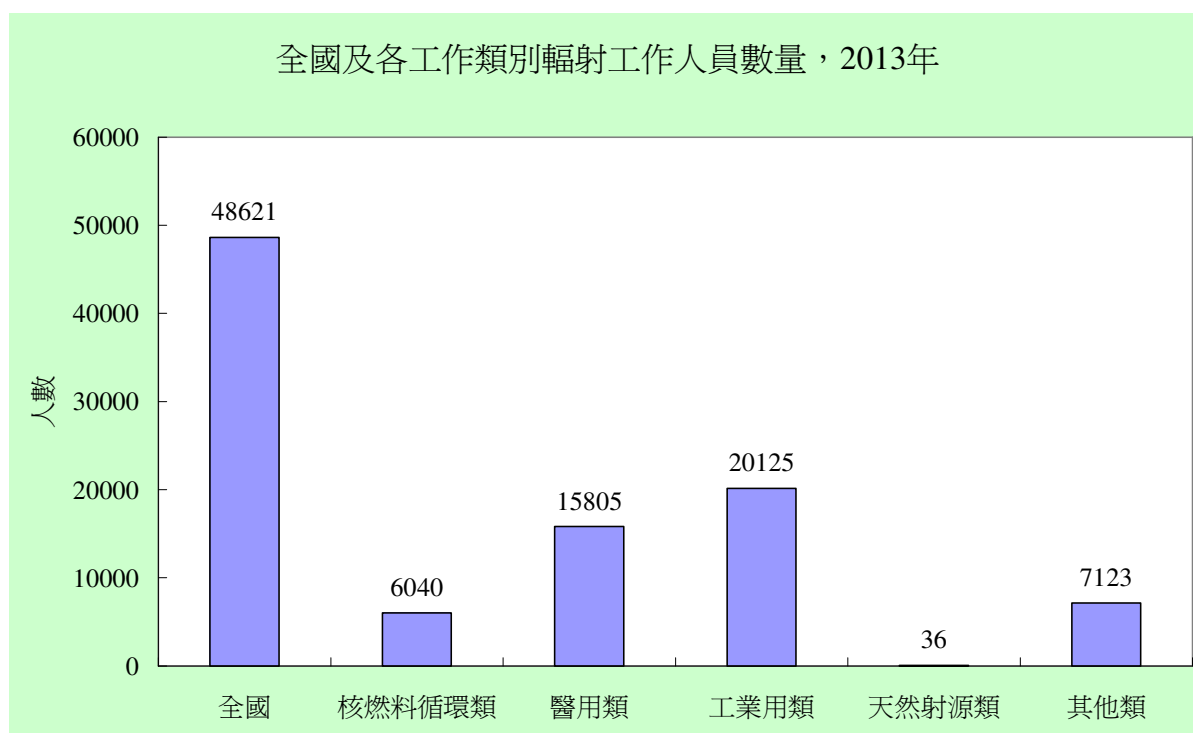


圖 11 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員數量

4.3.2 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員有劑量值人數

2013 年全國輻射工作人員有劑量值人數 6,551 人，約佔總人數的 13.47%，各工作類別區分為核燃料循環類、醫用類、工業用類、天然射源類、其他類，有劑量值人數分別為 3,512 人、1,233 人、787 人、0 人、1,040 人，與有劑量值總人數相比，所佔比率分別為 53.44%、18.76%、11.98%、0.00%、15.82%，核燃料循環類佔比例最高，超過一半，如圖 12 所示。有劑量值人數當中有 6,530 人僅從事單一主項輻射工作類別，有 21 人從事二種主項輻射工作類別。

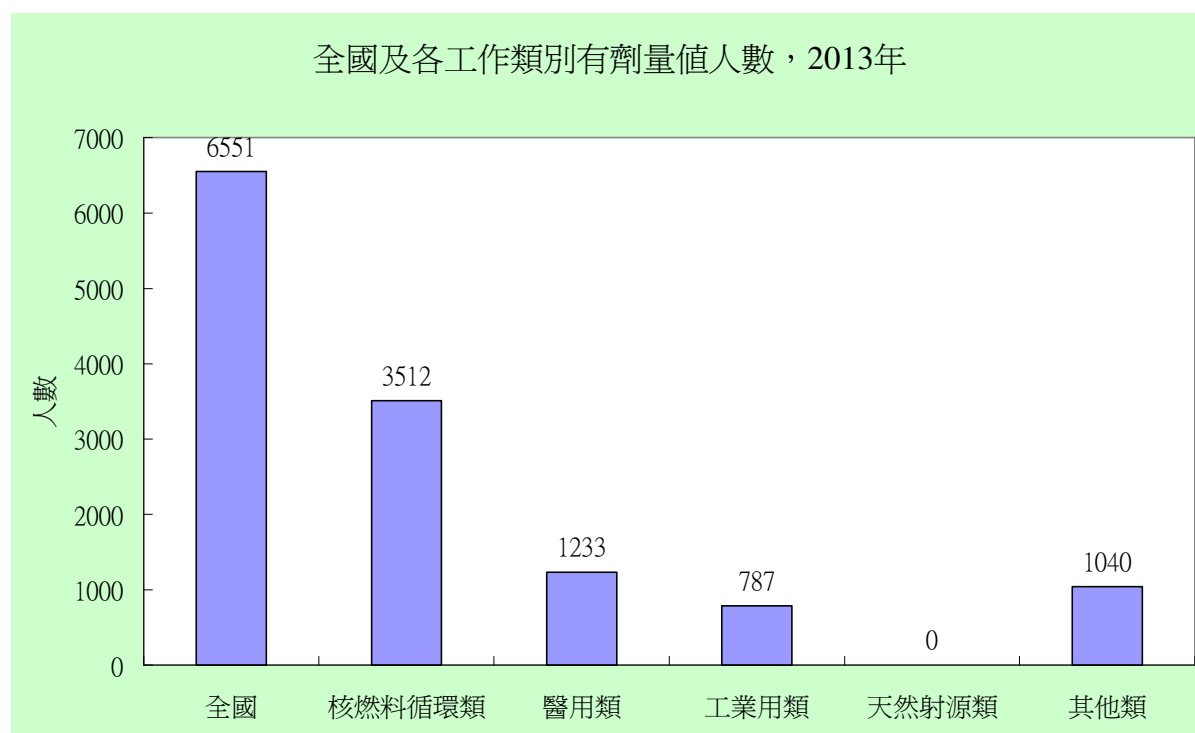


圖 12 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員有劑量值人數

4.3.3 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員總集體劑量

2013 年全國輻射工作人員總集體劑量為 7992.58 人毫西弗，各工作類別區分為核燃料循環類、醫用類、工業用類、天然射源類、其他類，總集體劑量分別為 6370.88 人毫西弗、814.72 人毫西弗、614.66 人毫西弗、0.00 人毫西弗、192.32 人毫西弗，所佔比率分別為 79.71%、10.19%、7.69%、0.00%、2.41%，核燃料循環類劑量佔最多，如圖 13 所示。

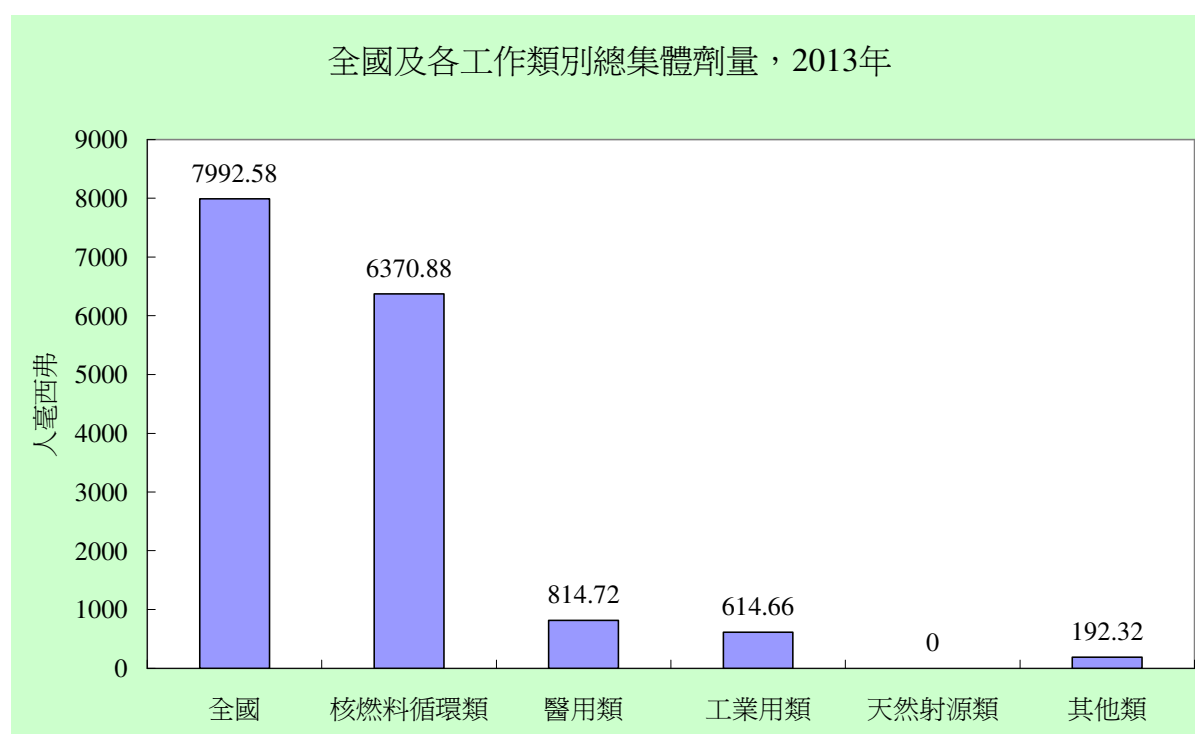


圖 13 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員總集體劑量

4.3.4 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員平均劑量值

2013 年全國輻射工作人員有劑量值人員之平均劑量為 1.22 毫西弗，各工作類別區分為核燃料循環類、醫用類、工業用類、天然射源類、其他類，有劑量值人員之平均劑量分別為 1.81 毫西弗、0.66 毫西弗、0.78 毫西弗、0.00 毫西弗、0.18 毫西弗。全國輻射工作人員總人數之平均劑量為 0.16 毫西弗，各工作類別總人數平均劑量分別為 1.05 毫西弗、0.05 毫西弗、0.03 毫西弗、0.00 毫西弗、0.03 毫西弗，如圖 14 所示。有劑量值人員與總人數之平均劑量最高者皆為核燃料循環類。

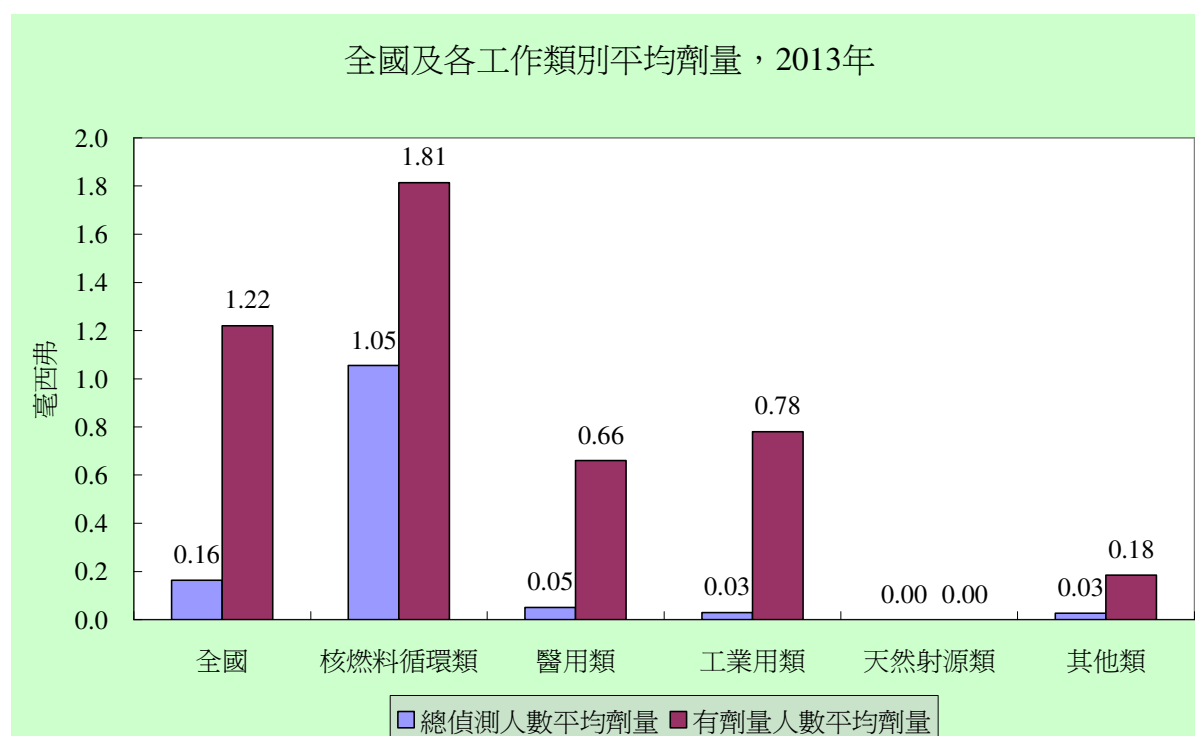


圖 14 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員平均劑量值

4.3.5 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員性別人數

2013 年全國輻射工作人員之男女性別人數為 32,287 及 16,334 人，比例為 66.4：33.6，各工作類別區分為核燃料循環類、醫用類、工業用類、天然射源類、其他類別，男女性別人數分別為 5,731 與 309 人、8,203 與 7,602 人、13,541 與 6,462 人、31 與 5 人，以及 5,013 與 2,020 人，如圖 15 所示。其中男女性別人數各有 32,055、16,270 人僅從事單一主項輻射工作類別，各有 232、64 人從事二種主項輻射工作類別。從圖 15 可看出醫用類男女輻射工作人員人數最接近，應是從事醫學相關工作之女性人員較多之特性所致。

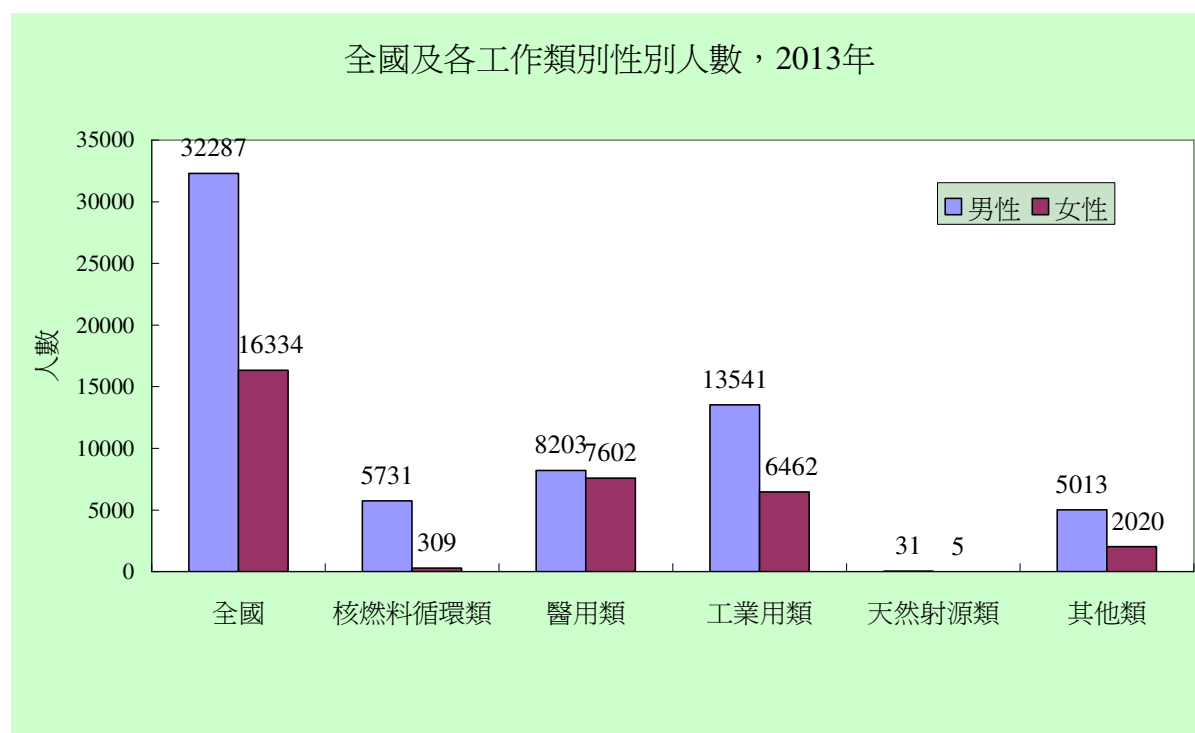


圖 15 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員性別人數

4.3.6 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員各劑量區間之偵測人數

表 2 為 2013 年全國輻射工作人員 16 種劑量區間偵測人數分佈情形，各工作類別中，從事核燃料循環類別之工作人員劑量值小於最低可測值佔 41.85%，其餘工作類別約有 85% 以上小於最低可測值，如圖 16、17 所示。顯示核燃料循環類約 58.25% 之人員有接受到輻射劑量，高出其他工作類別之工作人員，可得知此一類別之工作人員為全國工作人員劑量之主要貢獻者。

表 2 各劑量區間之偵測人數與平均劑量(2013 年全國及各工作類別)

劑量區間(毫西弗)*		全國		核燃料循環類		醫用類		工業用類		天然射源類		其他類	
		人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%
各劑量區間之偵測人數	小於最低可測值(LLD)	42070	86.53	2528	41.85	14572	92.20	19216	96.07	36	100.00	5993	85.21
	劑量值 ≤ 1	4601	9.46	2012	33.31	1003	6.35	606	3.03	0	0.00	1002	14.25
	1 - 2.5	1008	2.07	686	11.36	156	0.99	136	0.68	0	0.00	29	0.41
	2.5 - 5	556	1.14	467	7.73	60	0.38	25	0.12	0	0.00	5	0.07
	5 - 7.5	196	0.40	173	2.86	9	0.06	10	0.05	0	0.00	3	0.04
	7.5 - 10	93	0.19	82	1.36	3	0.02	7	0.03	0	0.00	1	0.01
	10 - 15	77	0.16	73	1.21	1	0.01	3	0.01	0	0.00	0	0.00
	15 - 20	19	0.04	19	0.31	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	20 - 25	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	25 - 30	1	0.00	0	0.00	1	0.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	30 - 35	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	35 - 40	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	40 - 45	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	45 - 50	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	50 - 100	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	> 100	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
總偵測人數(註1)		48,621		6,040		15,805		20,003		36		7,033	
有劑量值人數		6,551	13.47	3,512	58.15	1,233	7.80	787	3.93	0	0.00	1,040	14.79
總集體劑量(人毫西弗)(註2)		7992.58		6370.88		814.72		614.66		0.00		192.32	
平均劑量 (毫西弗)	(總偵測人數)	0.16		1.05		0.05		0.03		0.00		0.03	
	(有劑量值人數)	1.22		1.81		0.66		0.78		-		0.18	

*「劑量區間」定義：大於最小區間值，小於等於最大區間值；例如：『1 - 2.5』表示劑量值大於1毫西弗，小於等於2.5毫西弗。

(註1)因部份工作人員有從事二種以上之輻射工作類別，所以在總偵測人數上「全國」之人數會小於各類工作類別的合計

(註2)劑量值已包含部分使用中子佩章之劑量。

各劑量區間偵測人數，2013年

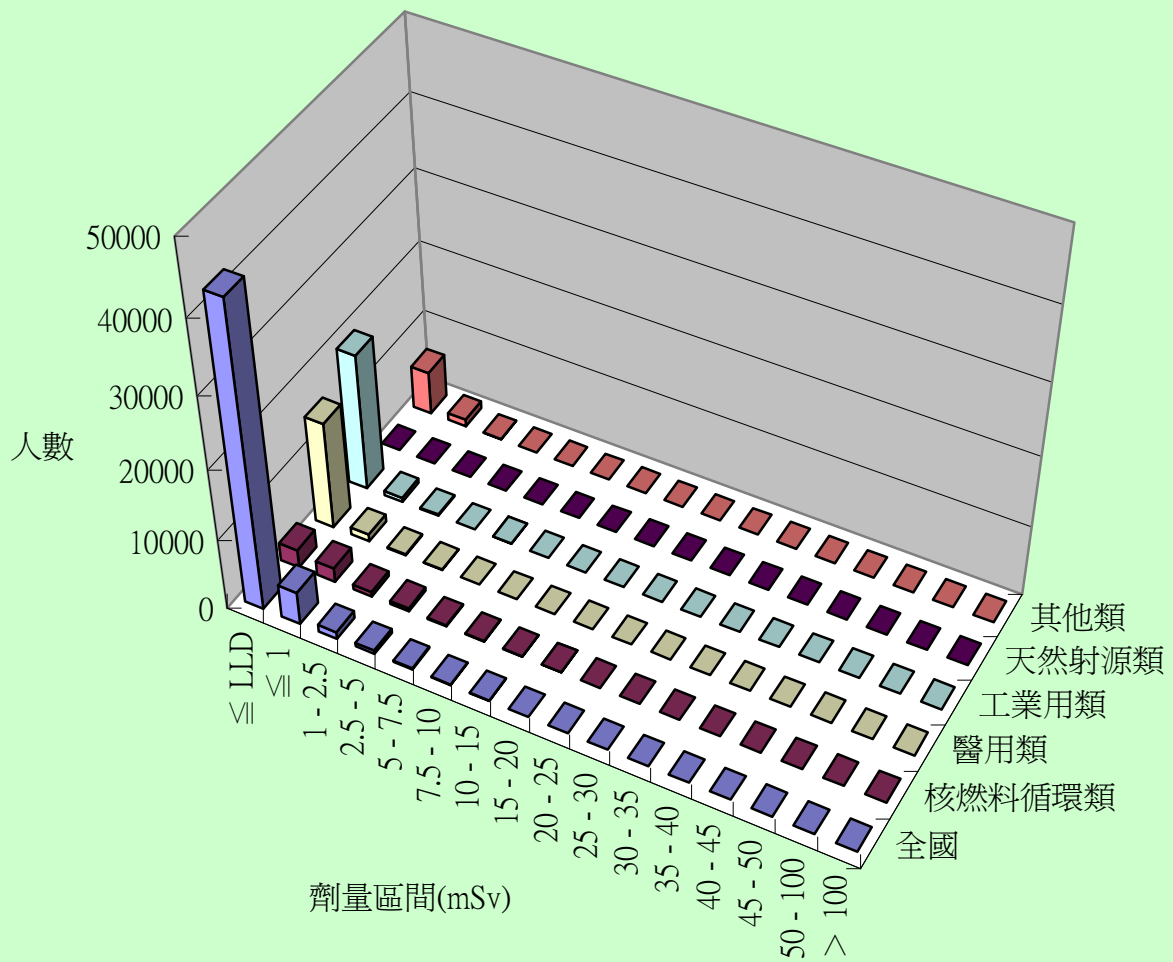


圖 16 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員各劑量區間之偵測人數

各劑量區間偵測人數百分率，2013年

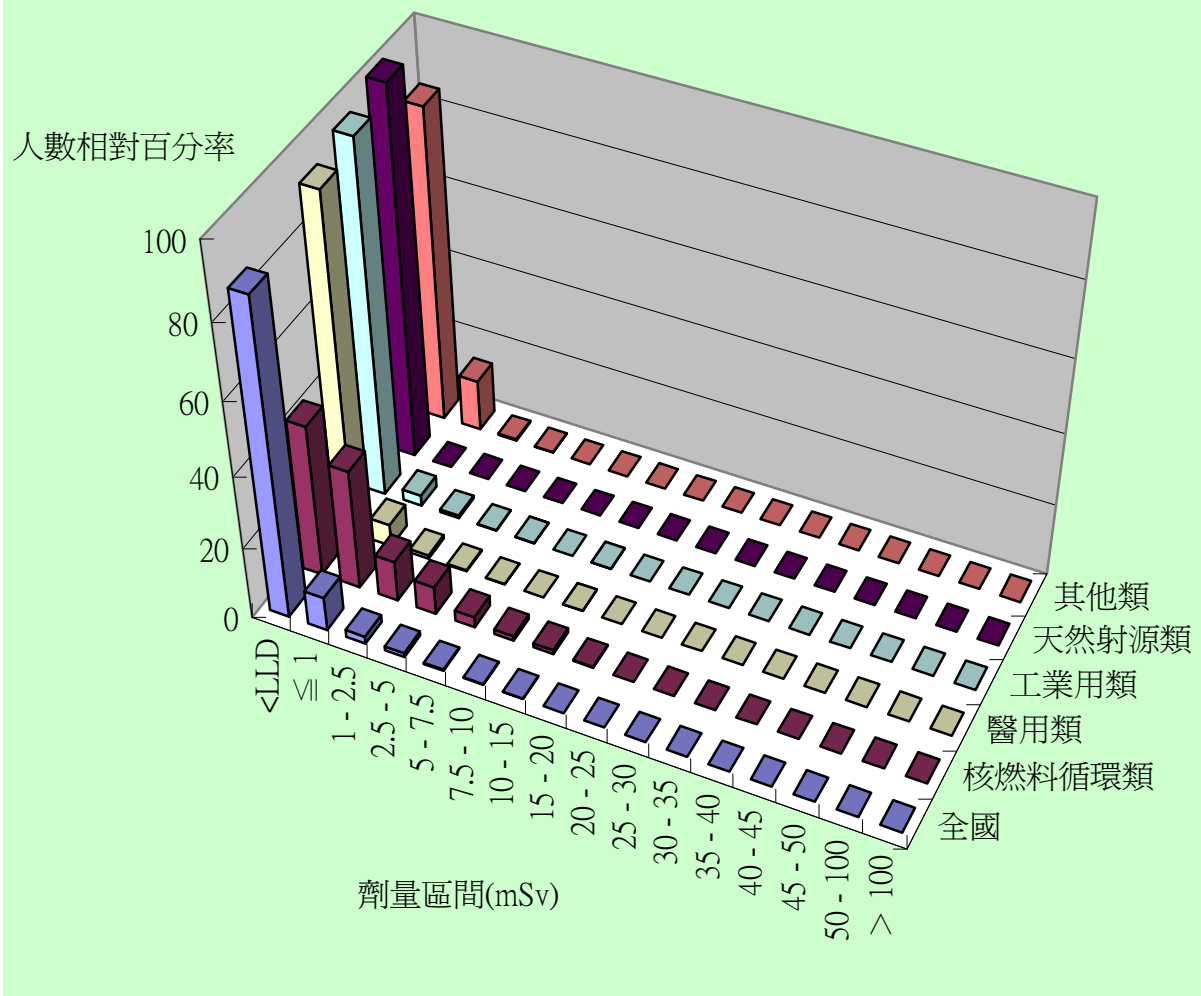


圖 17 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員之偵測人數百分率

4.3.7 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員 SR 值與 NR 值

(1) SR 值：由 SR 值分佈得知在高劑量區間之累積劑量相對減少，其中醫用類劑量有大於 20 毫西弗以上之分佈，如圖 18 所示。

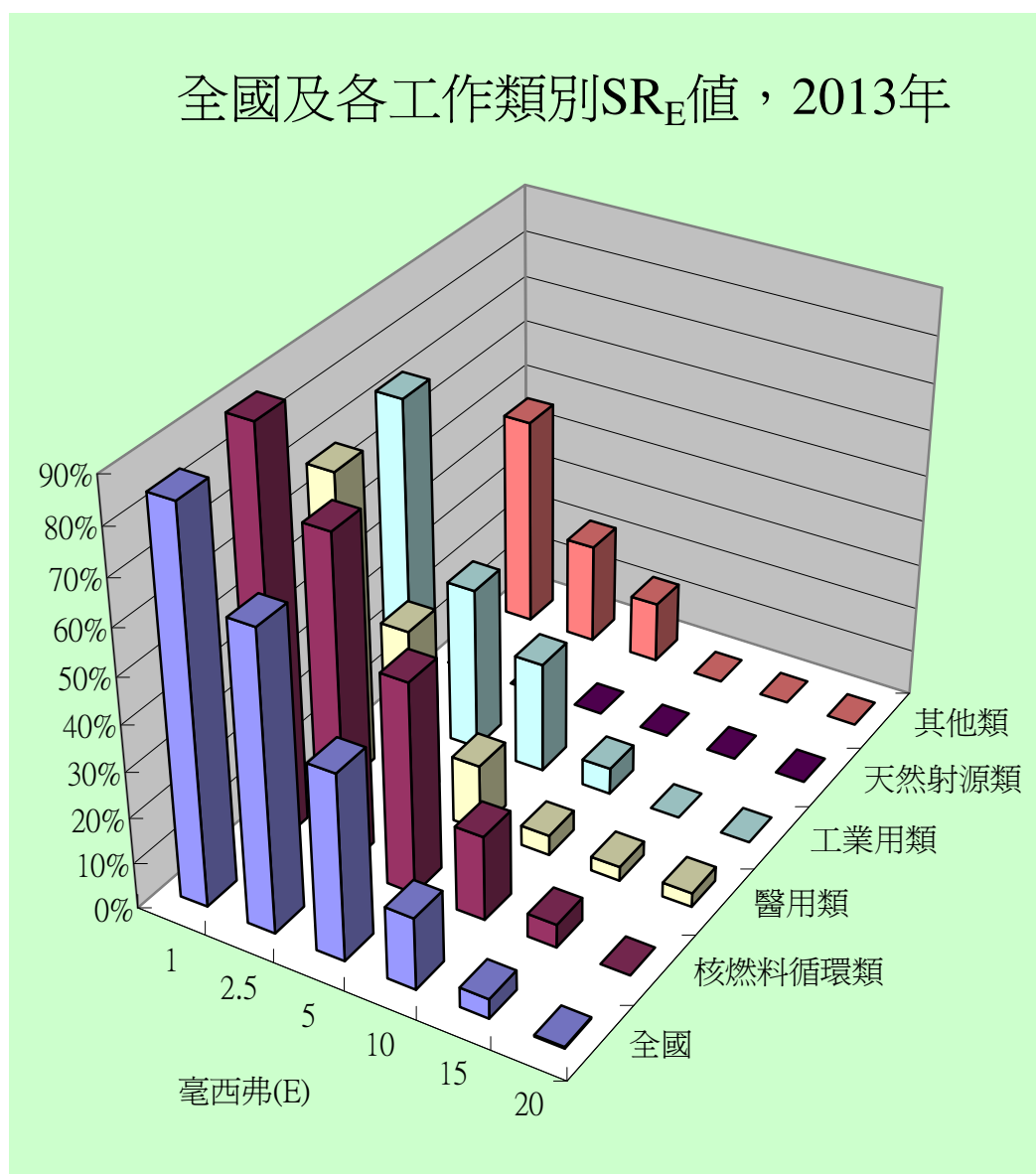


圖 18 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員 SR 值分佈

(2) NR 值：統計在高劑量區間之人數相對較其他區間減少，其中核燃料循環類人數分佈在 1 毫西弗以上(NR_1)者佔該類總人數約 24.83 %，如圖 19 所示。

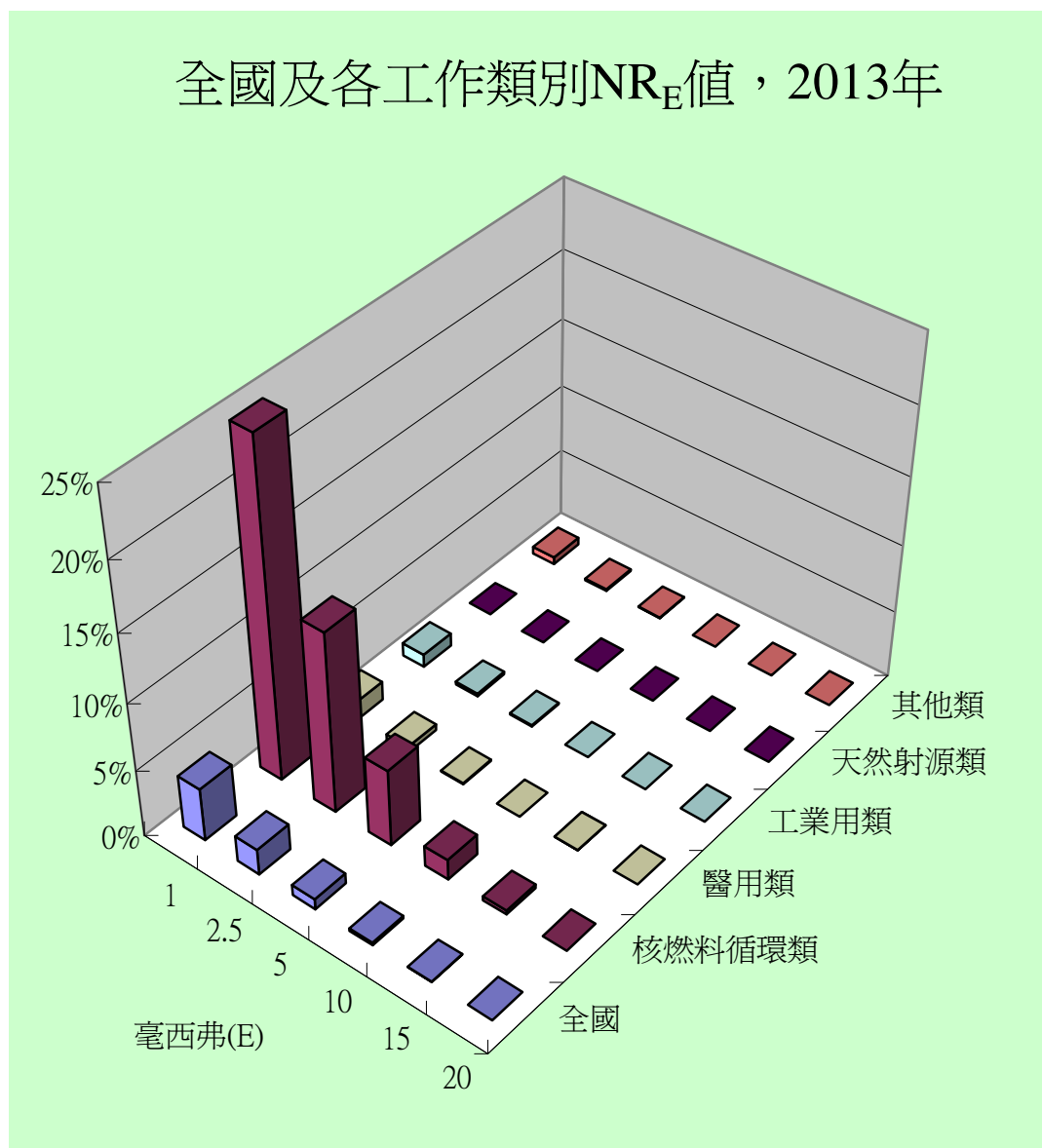


圖 19 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員 NR 值分佈

4.3.8 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員大於 50 與 20 毫西弗人數

2013 年全國類輻射工作人員個人年劑量大於 50 毫西弗之人數為 0 人，
20 毫西弗之人數為 1 位，屬醫用類。

4.4 2013 年核燃料循環類輻射工作人員

4.4.1 2013 年核燃料循環類輻射工作人員數量

2013 年核燃料循環類輻射工作人員為 6,040 人，其細部工作類別區分為反應器運轉類、核廢料管理類兩類，人數分別為 5,905 人、151 人，所佔比率各為 97.51%、2.49%，如圖 20 所示。其中有 6,024 人僅從事一種細部輻射工作類別，16 人從事二種細部輻射工作類別。

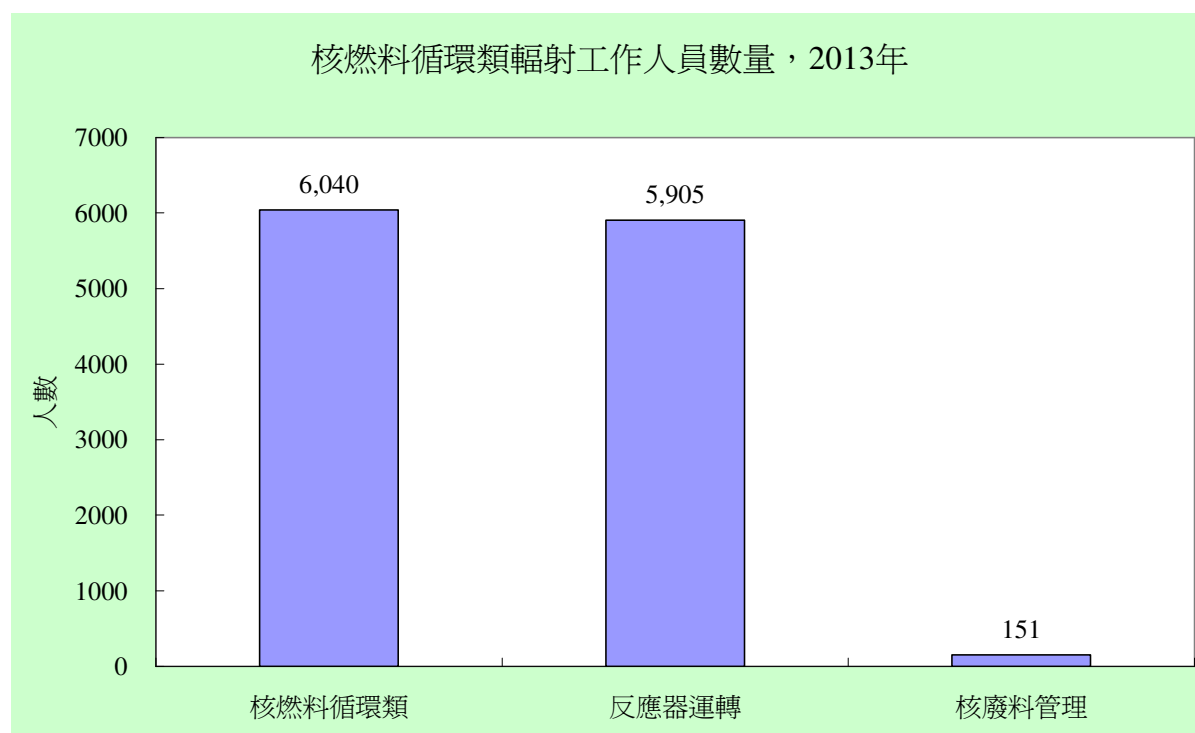


圖 20 2013 年核燃料循環類輻射工作人員數量

4.4.2 2013 年核燃料循環類輻射工作人員有劑量值人數

2013 年核燃料循環類輻射工作人員中有劑量值人數為 3,512 人，佔當年度有劑量值總人數比例為 53.44 %，各細部工作類別—反應器運轉類、核廢料管理類之有劑量值人數分別為 3,509 人、3 人，佔該工作類別分別為 57.99%、1.99%，均僅從事一種細部輻射工作類別，如圖 21 所示。

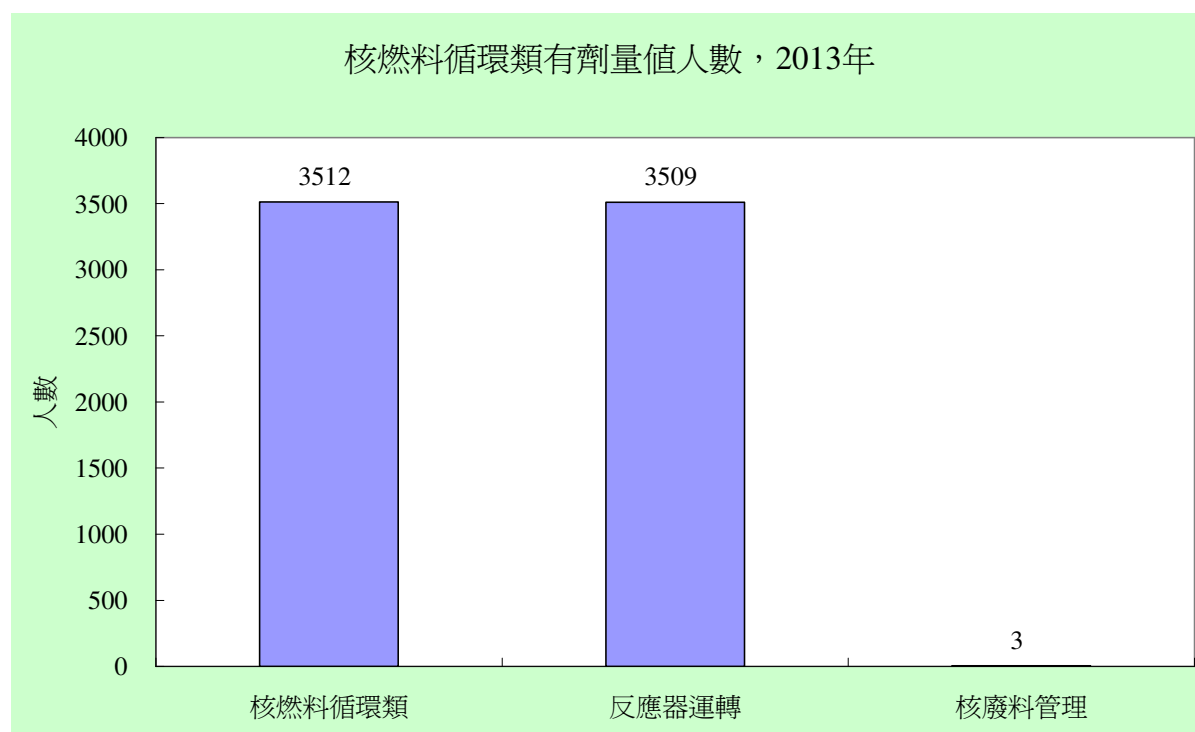


圖 21 2013 年核燃料循環類輻射工作人員有劑量值人數

4.4.3 2013 年核燃料循環類輻射工作人員總集體劑量

2013 年核燃料循環類輻射工作人員總集體劑量為 6370.88 人毫西弗，各細部工作類別—反應器運轉類、核廢料管理類之總集體劑量，各為 6370.58 人毫西弗、0.30 人毫西弗，所佔比率各為 99.995%、0.005%，如圖 22 所示。

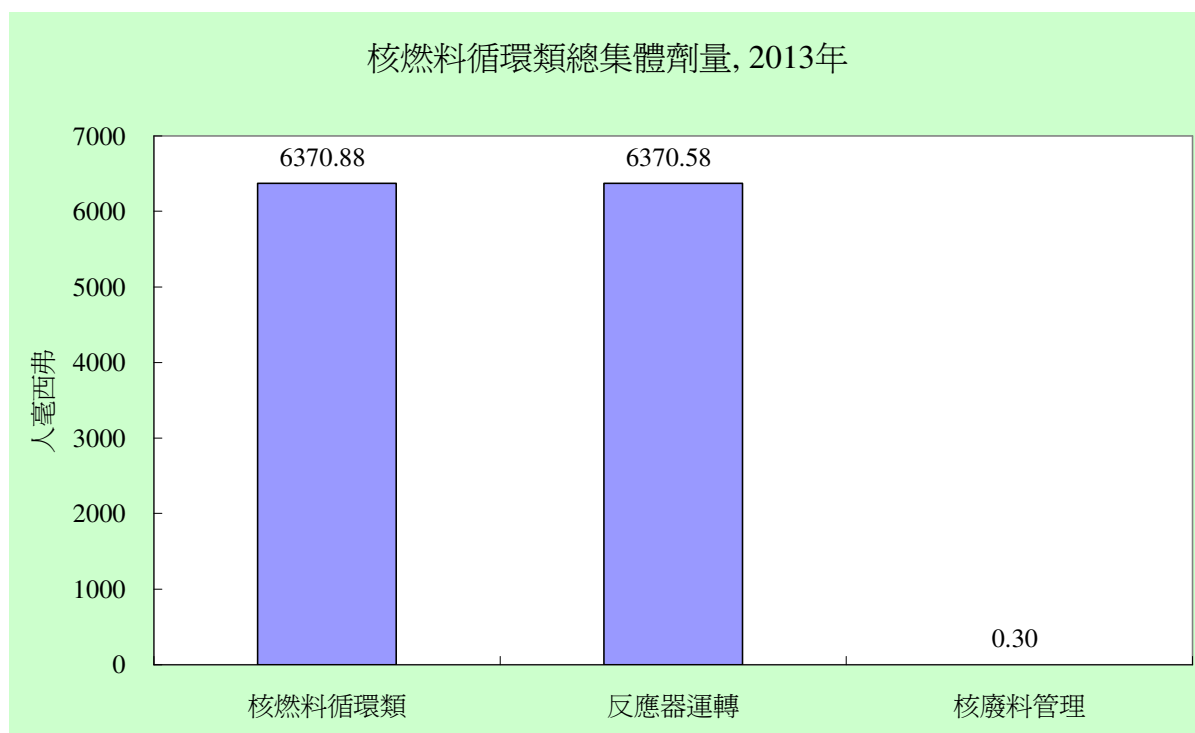


圖 22 2013 年核燃料循環類輻射工作人員總集體劑量

4.4.4 2013 年核燃料循環類輻射工作人員平均劑量值

2013 年核燃料循環類輻射工作人員有劑量值人員之平均劑量為 1.81 毫西弗，各細部工作類別—反應器運轉類、核廢料管理類之有劑量值人數之平均劑量，分別為 1.82 毫西弗、0.1 毫西弗；核燃料循環類輻射工作人員之總人數平均劑量為 1.05 毫西弗，各細部工作類別—反應器運轉類、核廢料管理類之總人數平均劑量，分別為 1.08 毫西弗、0 毫西弗，如圖 23 所示。

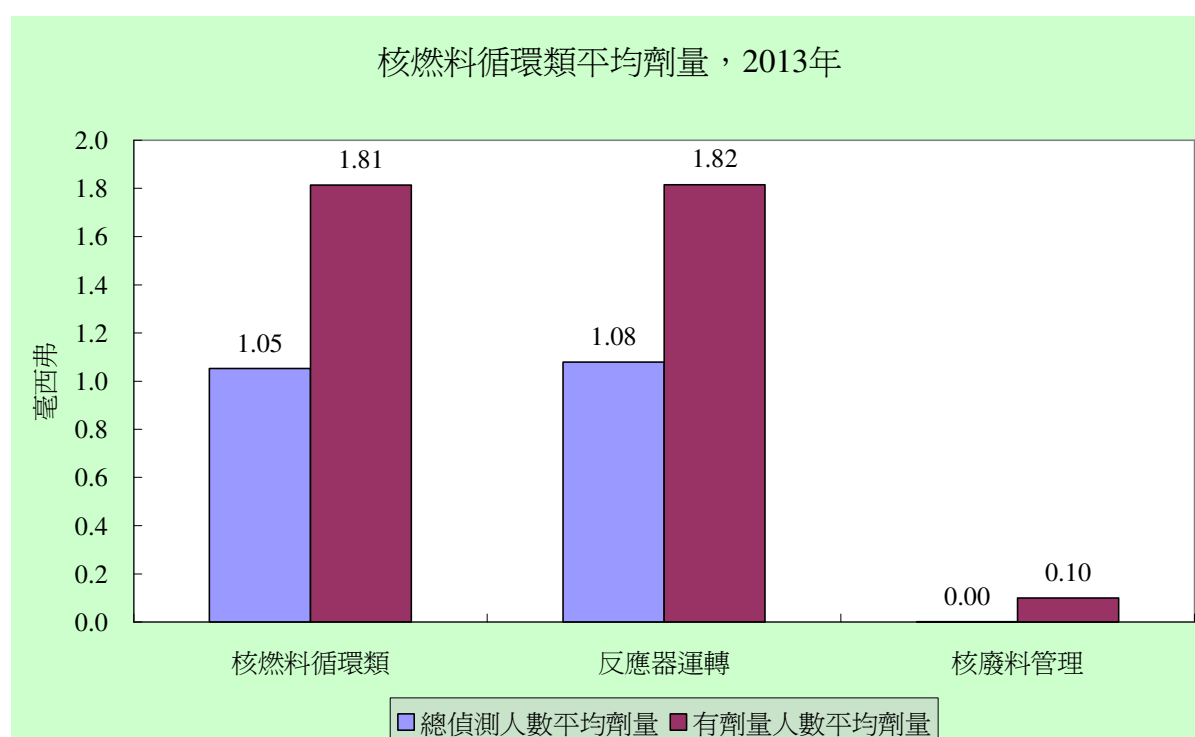


圖 23 2013 年核燃料循環類輻射工作人員平均劑量值

4.4.5 2013 年核燃料循環類輻射工作人員性別人數

2013 年核燃料循環類輻射工作人員之男女人數為 5,731 及 309 人，比例約為 94.88：5.12，各細部工作類別—反應器運轉類、核廢料管理類之男女人數，分別為 5,610 及 295 人、137 及 14 人，比例分別為 95：5、90.73：9.27，如圖 24 所示。其中男女性別人數分別有 5,715、309 人僅從事一種細部輻射工作類別，分別有 16、0 人從事二種細部輻射工作類別。

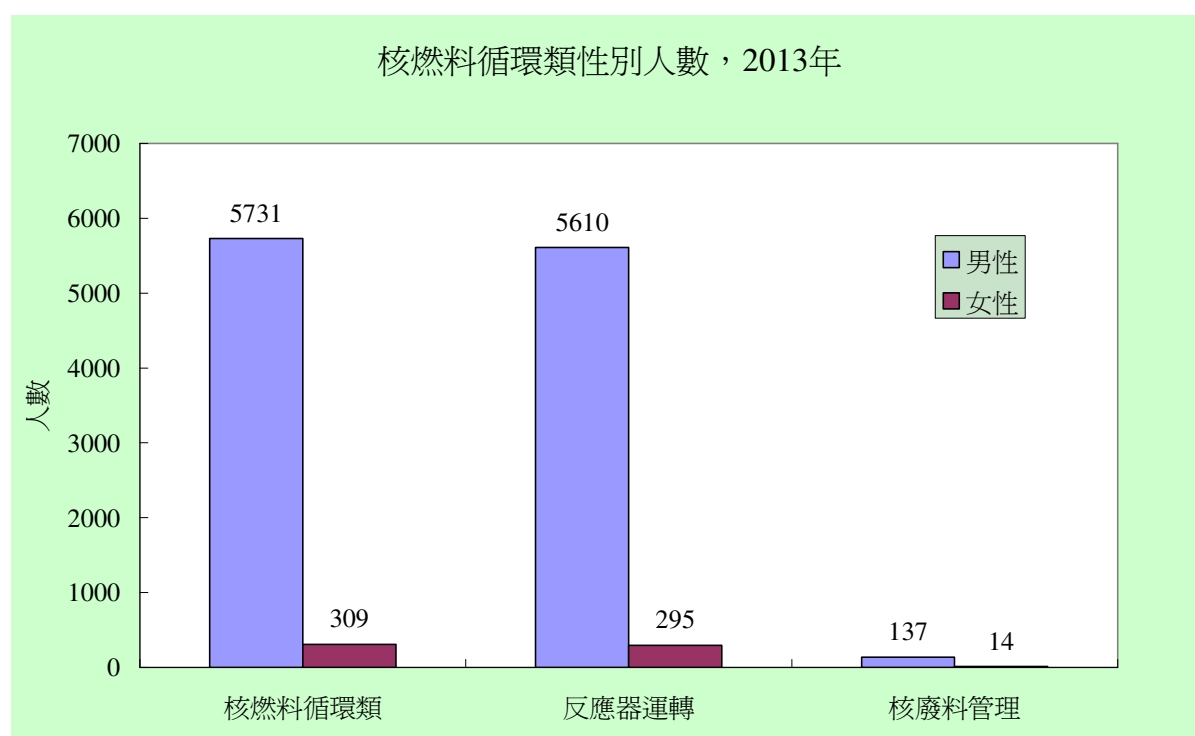


圖 24 2013 年核燃料循環類輻射工作人員性別人數

4.4.6 2013 年核燃料循環類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數

表 3 為 2013 年核燃料循環類輻射工作人員 16 種劑量區間偵測人數分佈情形，小於最低可測值：反應器運轉類為 40.58%、核廢料管理類為 98.01%，分佈情況如圖 25、26 所示。反應器運轉類劑量大於最低可測值者達 59.42%，是各細部工作分類中比例最高者。

表 3 各劑量區間之偵測人數與平均劑量(2013 年核燃料循環類)

劑量區間(毫西弗)*		核燃料循環類		反應器運轉		核廢料管理	
		人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%
各劑量區間之偵測人數	小於最低可測值(LLD)	2528	41.85	2396	40.58	148	98.01
	劑量值 ≤ 1	2012	33.31	2009	34.02	3	1.99
	1 - 2.5	686	11.36	686	11.62	0	0.00
	2.5 - 5	467	7.73	467	7.91	0	0.00
	5 - 7.5	173	2.86	173	2.93	0	0.00
	7.5 - 10	82	1.36	82	1.39	0	0.00
	10 - 15	73	1.21	73	1.24	0	0.00
	15 - 20	19	0.31	19	0.32	0	0.00
	20 - 25	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	25 - 30	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	30 - 35	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	35 - 40	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	40 - 45	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	45 - 50	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	50 - 100	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	> 100	0	0.00	0	0.00	0	0.00
總偵測人數(註1)		6,040		5,905		151	
有劑量值人數		3,512	58.15	3,509	59.42	3	1.99
總集體劑量(人毫西弗)(註2)		6370.88		6370.58		0.30	
平均劑量 (毫西弗)	(總偵測人數)	1.05		1.08		0.00	
	(有劑量值人數)	1.81		1.82		0.10	

*「劑量區間」定義：大於最小區間值，小於等於最大區間值；例如：『1 - 2.5』表示劑量值大於1毫西弗，小於等於2.5毫西弗。

(註1)因部份工作人員有從事二種以上之輻射工作類別，所以在總偵測人數上「核燃料循環類」之人數會小於各類細部工作類別的合計人數。

(註2)劑量值已包含部分使用中子佩章之劑量。

核燃料循環類各劑量區間人數，2013年

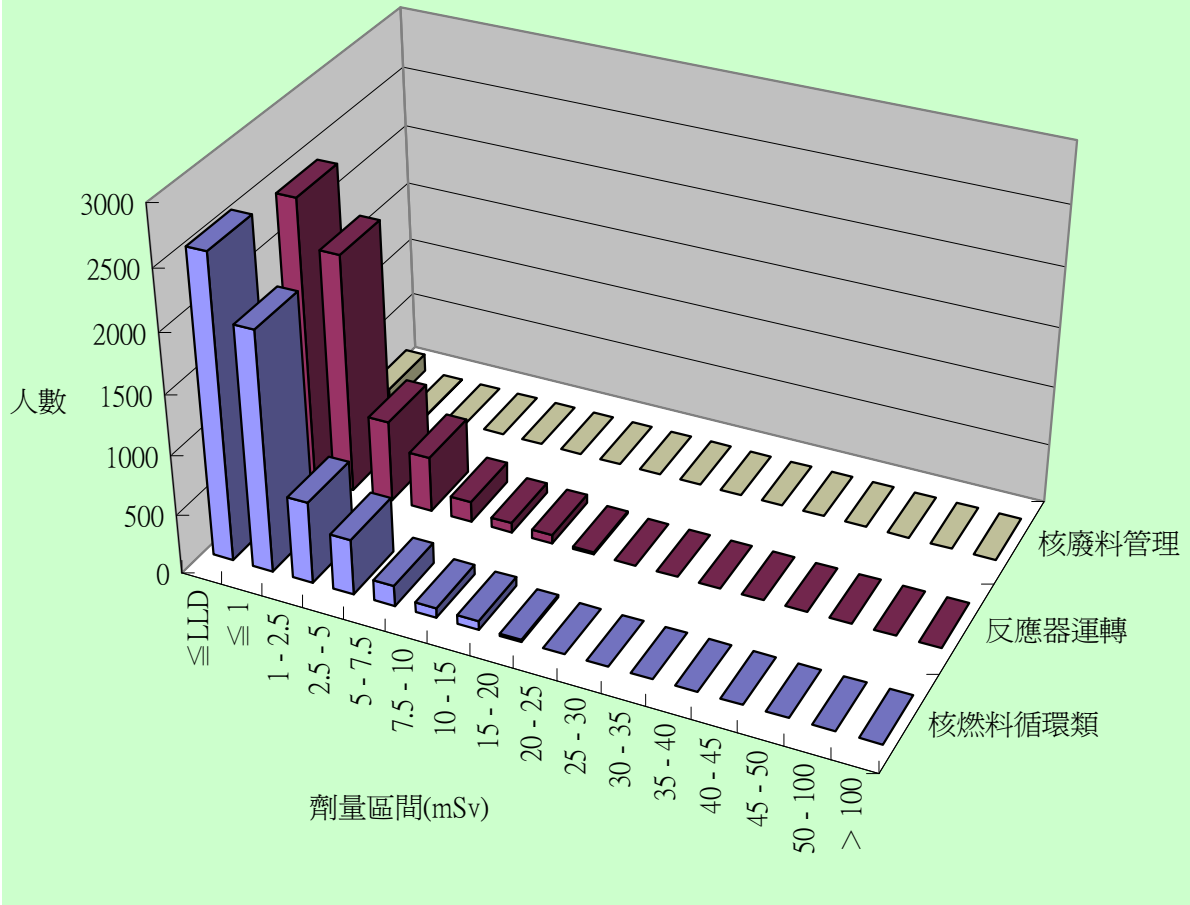


圖 25 2013 年核燃料循環類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數

核燃料循環類各劑量區間人數相對百分率，2013年

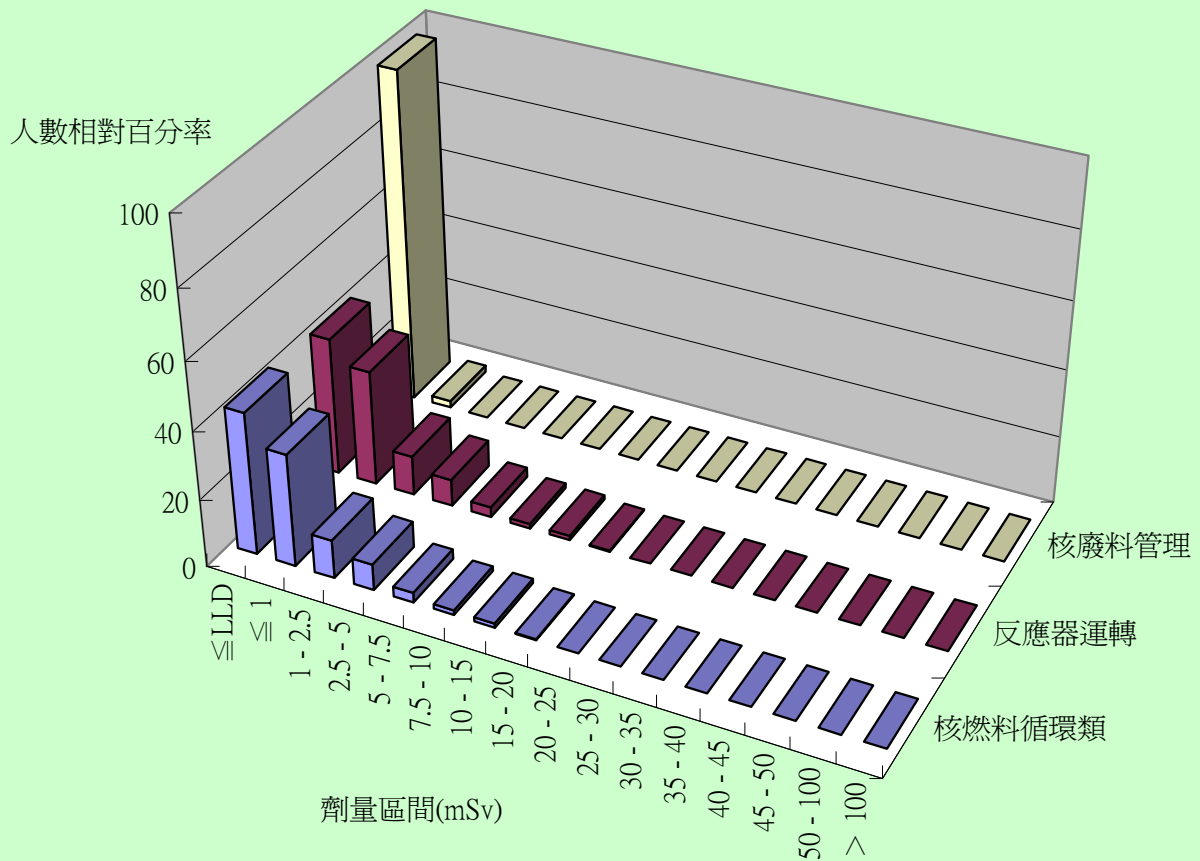


圖 26 2013 年核燃料循環類輻射工作人員之偵測人數百分率

4.4.7 2013 年核燃料循環類輻射工作人員 SR 值與 NR 值

(1) SR 值：由 SR 值分佈可知在高劑量區間之累積劑量相對減少，反應器運轉類 1 毫西弗以上(SR_1)之劑量總和佔該類總劑量 89.06%，5 毫西弗以上(SR_5)數值約為 46.03%，核廢料管理類 1 毫西弗以上(SR_1)之劑量總和佔該類總劑量 0%，如圖 27 所示。顯示個人劑量大於 5 毫西弗者之劑量合占總劑量 46.03% 以上。

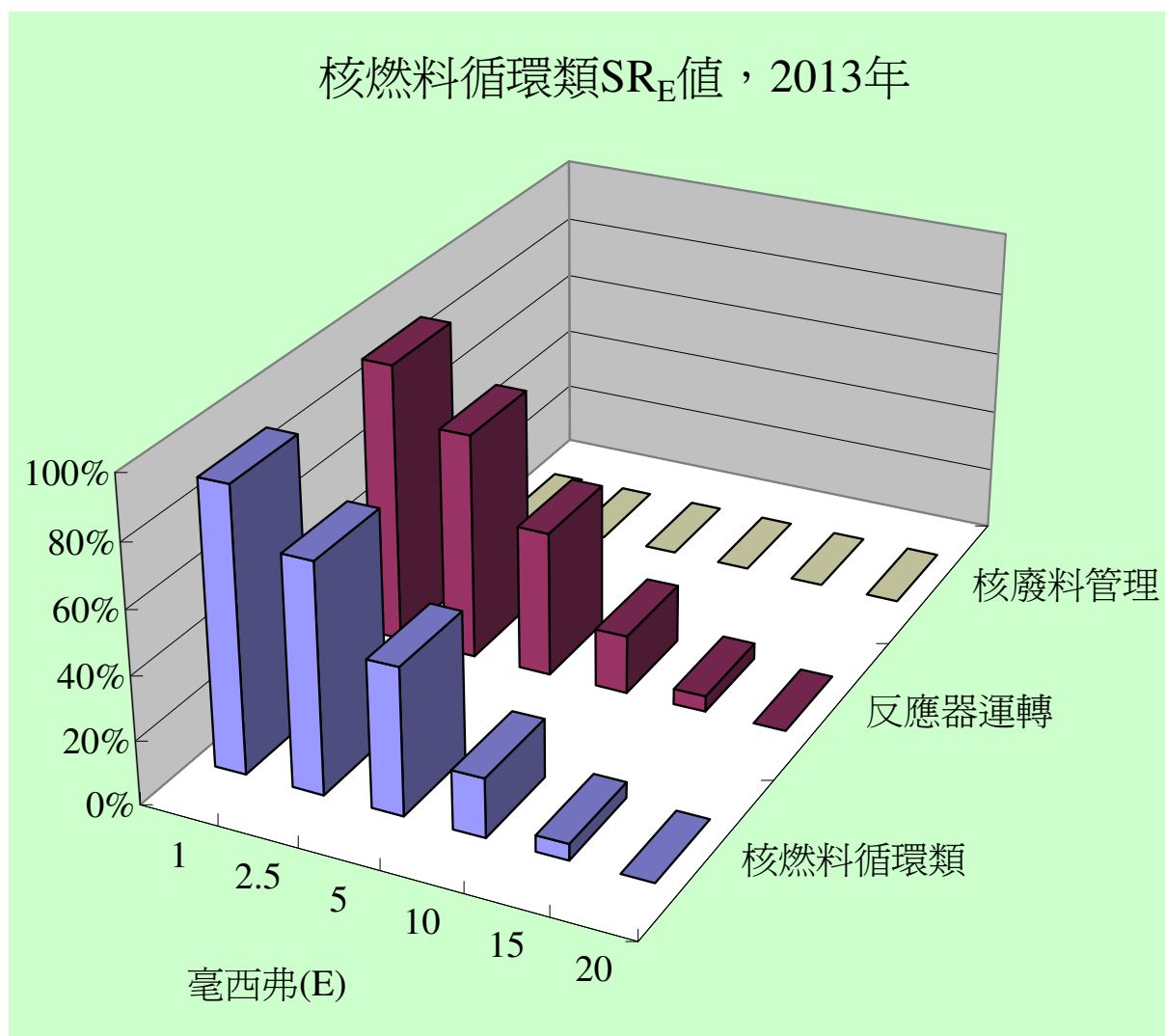


圖 27 2013 年核燃料循環類輻射工作人員 SR 值分佈

(2) NR 值：在高劑量區間之人數亦相對減少，核燃料循環類人數分佈在 1 毫西弗以上(NR_1)者佔該類總人數約 24.83 %，如圖 28 所示。

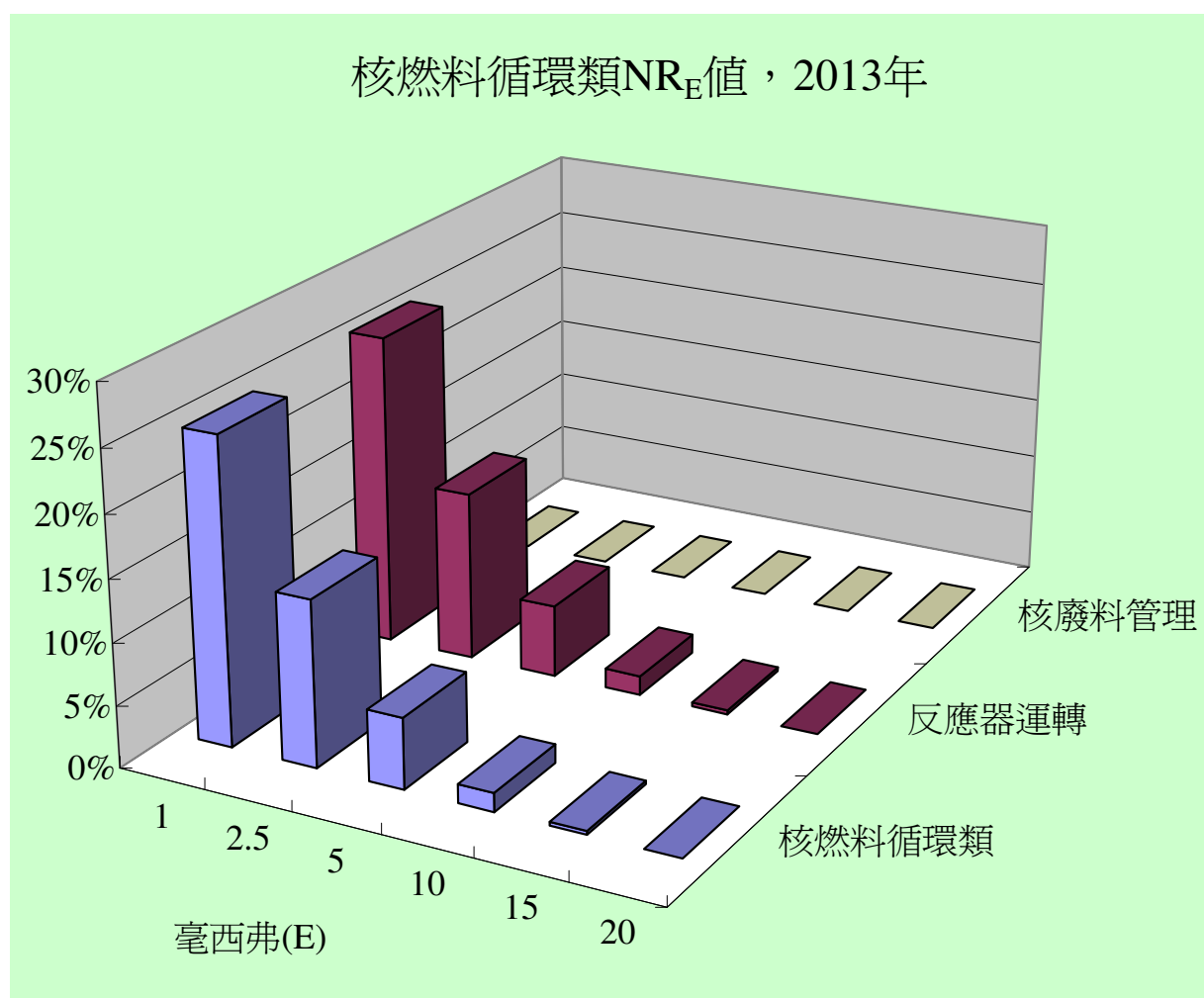


圖 28 2013 年核燃料循環類輻射工作人員 NR 值分佈

4.4.8 2013 年核燃料循環類輻射工作人員大於 50 與 20 毫西弗人數

2013 年核燃料循環類輻射工作人員個人年劑量大於 50 毫西弗與 20 毫西弗之人數皆為 0 位。

4.5 2013 年醫用類輻射工作人員

4.5.1 2013 年醫用類輻射工作人員數量

2013 年醫用類輻射工作人口為 15,805 人，各細部工作類別區分為放射診斷、放射牙科、核子醫學、放射治療、所有其他應用之人數，分別為 11,722 人、678 人、1,032 人、1,372 人、1,248 人，所佔比率分別為 73.03%、4.22 %、6.43%、8.55%、7.77%，放射診斷類為最主要之細部工作類別，如圖 29 所示。其中有 15,558 人僅從事單一種細部輻射工作類別，有 247 人從事二種細部輻射工作類別。

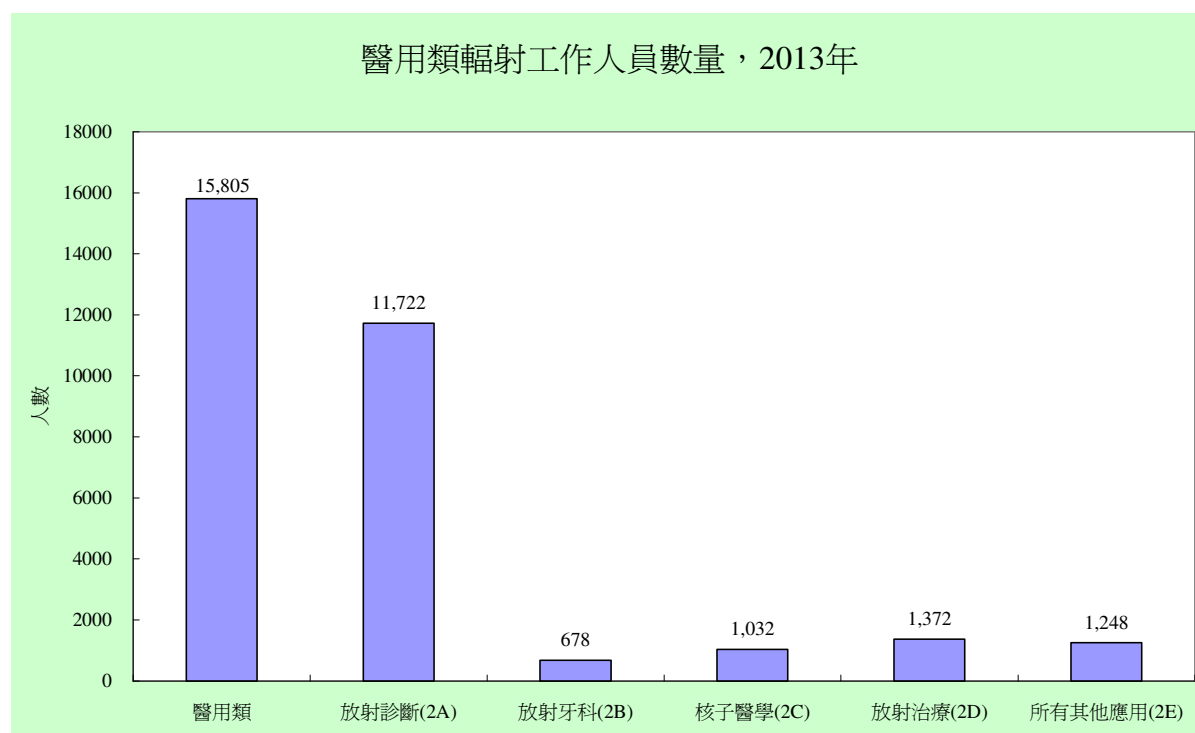


圖 29 2013 年醫用類輻射工作人員數量

4.5.2 2013 年醫用類輻射工作人員有劑量值人數

2013 年醫用類輻射工作人員中有劑量值人數為 1,233 人，佔當年度全國有劑量值總人數比例為 18.76 %，各細部工作類別—放射診斷、放射牙科、核子醫學、放射治療、所有其他應用之有劑量值人數，分別為 683 人、49 人、379 人、76 人、48 人，所佔比率各為 55.30%、3.97%、30.69%、6.15%、3.89%，放射診斷與核子醫學為兩大關鍵細部工作分類，如圖 30 所示。其中有 1,231 人僅從事單一種細部輻射工作類別，有 2 人從事二種細部輻射工作類別。

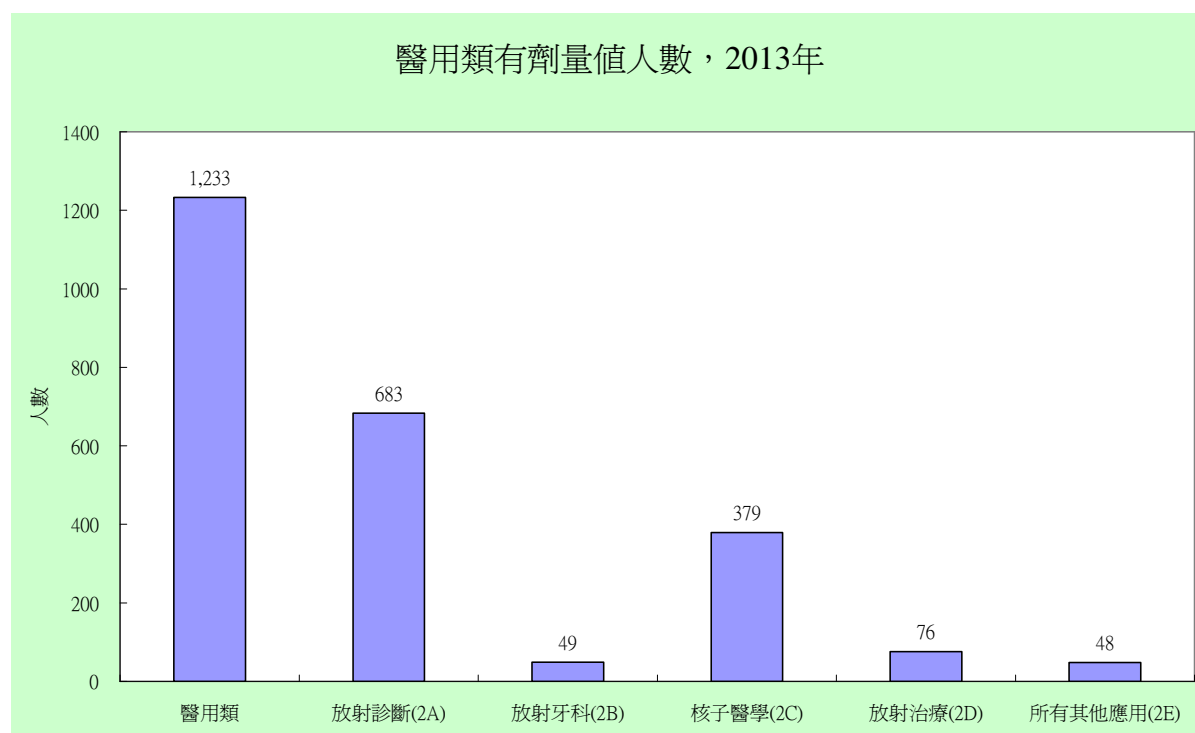


圖 30 2013 年醫用類輻射工作人員有劑量值人數

4.5.3 2013 年醫用類輻射工作人員總集體劑量

2013 年醫用類輻射工作人員總集體劑量為 814.72 人毫西弗，各細部工作類別—放射診斷、放射牙科、核子醫學、放射治療、所有其他應用之總集體劑量，分別為 311.04 人毫西弗、10.84 人毫西弗、414.87 人毫西弗、40.62 人毫西弗、37.35 人毫西弗，所佔比率分別為 38.18%、1.33%、50.92%、4.99%、4.58%，如圖 31 所示。其中劑量主要來源為放射診斷與核子醫學兩類。

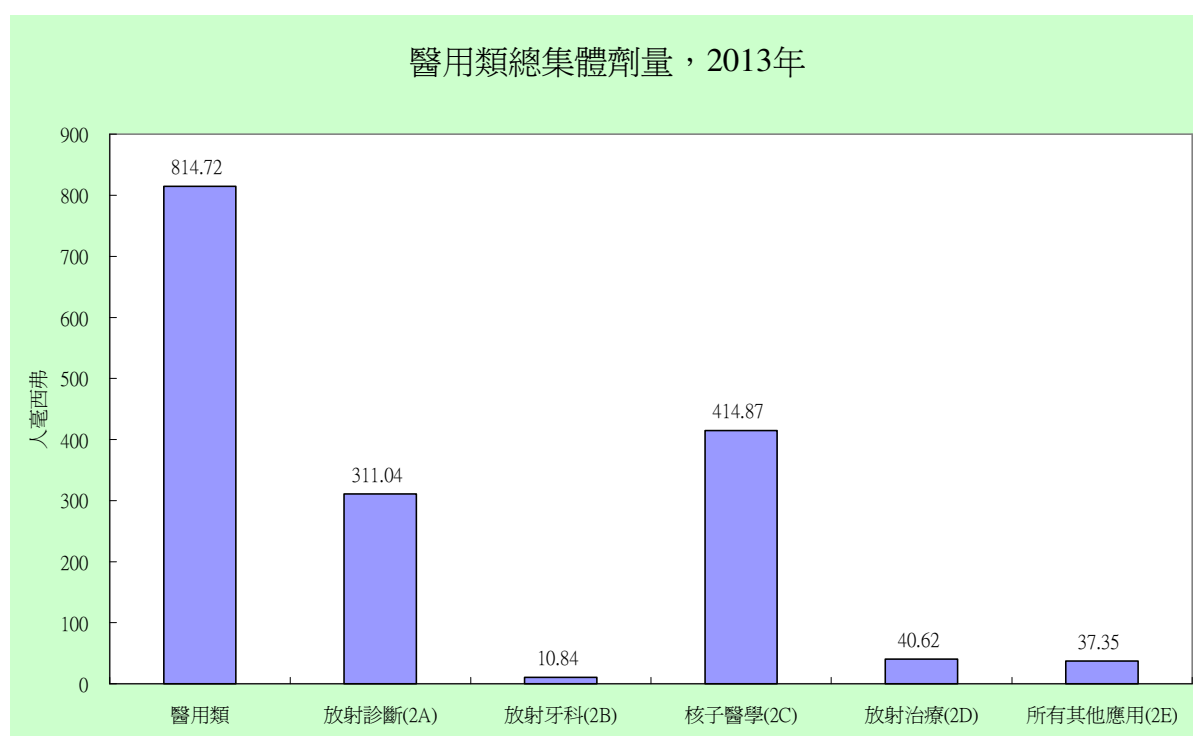


圖 31 2013 年醫用類輻射工作人員總集體劑量

4.5.4 2013 年醫用類輻射工作人員平均劑量值

2013 年醫用類輻射工作人員有劑量值人員之平均劑量為 0.66 毫西弗，各細部工作類別—放射診斷、放射牙科、核子醫學、放射治療、所有其他應用之有劑量值人員之平均劑量，分別為 0.45 毫西弗、0.22 毫西弗、1.09 毫西弗、0.53 毫西弗、0.78 毫西弗；醫用類輻射工作人員總人數之平均劑量為 0.05 毫西弗，各細部工作類別—放射診斷、放射牙科、核子醫學、放射治療、所有其他應用之總人數之平均劑量，分別為 0.03 毫西弗、0.02 毫西弗、0.40 毫西弗、0.03 毫西弗、0.03 毫西弗，如圖 32 所示。其中有劑量值人員與總偵測人數之平均劑量最高者皆為核子醫學類。

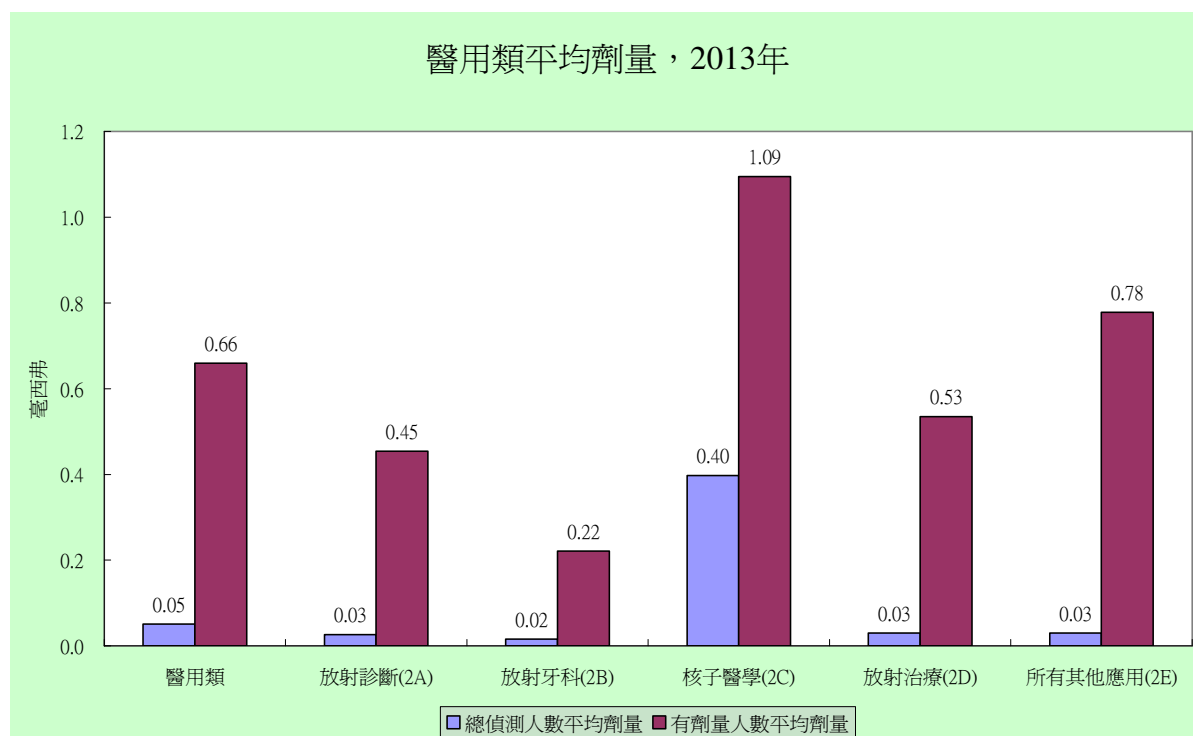


圖 32 2013 年醫用類輻射工作人員平均劑量值

4.5.5 2013 年醫用類輻射工作人員性別人數

2013 年醫用類輻射工作人員之男女人數為 8,203 及 7,602 人，比例為 51.9：48.1，各細部工作類別—放射診斷、放射牙科、核子醫學、放射治療、所有其他應用之男女人數，分別為 6,180 與 5,542 人、318 與 360 人、422 與 610 人、655 與 717 人，以及 772 與 476 人，所佔比率各為 52.72：47.28、46.90：53.10、40.89：59.11、47.74：52.26、61.86：38.14，如圖 33 所示，其中男女性別人數分別有 8,059、7,527 人僅從事一種細部輻射工作類別，分別有 144、75 人從事二種細部輻射工作類別。

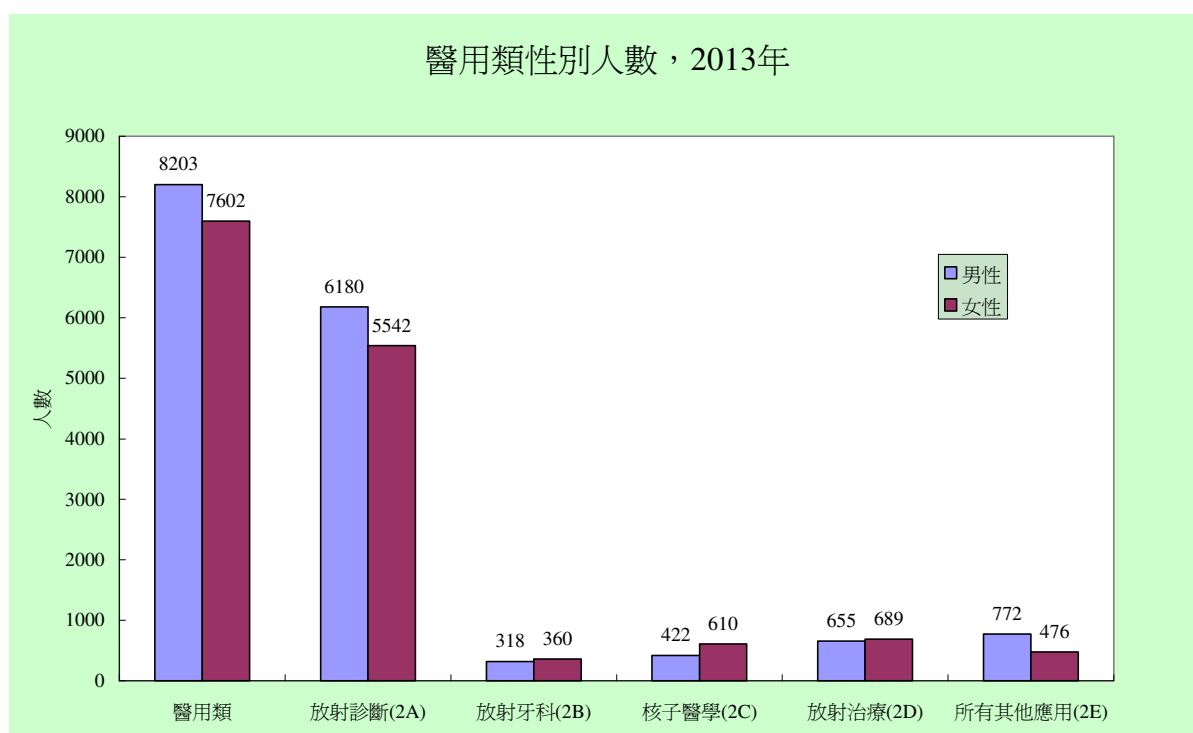


圖 33 2013 年醫用類輻射工作人員性別人數

4.5.6 2013 年醫用類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數

表 4 為 2013 年醫用類輻射工作人員 16 種劑量區間偵測人數分佈情形，其中核子醫學小於最低可測值為 63.28 %，其餘劑量值小於最低可測值平均分佈在 92%以上，分佈情形如圖 34、35 所示。醫用類工作人數主要分佈在放射診斷類。

表 4 各劑量區間之偵測人數與平均劑量(2013 年醫用類)

劑量區間(毫西弗)*		醫用類		放射診斷 (2A)		放射牙科 (2B)		核子醫學 (2C)		放射治療 (2D)		所有其他應用 (2E)	
		人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%
各劑量區間之偵測人數	小於最低可測值(LLD)	14572	92.20	11039	94.17	629	92.77	653	63.28	1296	94.46	1200	96.15
	劑量值 ≤ 1	1003	6.35	617	5.26	47	6.93	238	23.06	73	5.32	32	2.56
	1 - 2.5	156	0.99	43	0.37	1	0.15	94	9.11	2	0.15	14	1.12
	2.5 - 5	60	0.38	16	0.14	1	0.15	41	3.97	0	0.00	2	0.16
	5 - 7.5	9	0.06	4	0.03	0	0.00	5	0.48	0	0.00	0	0.00
	7.5 - 10	3	0.02	2	0.02	0	0.00	1	0.10	0	0.00	0	0.00
	10 - 15	1	0.01	1	0.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	15 - 20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	20 - 25	1	0.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	25 - 30	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.07	0	0.00
	30 - 35	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	35 - 40	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	40 - 45	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	45 - 50	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	50 - 100	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	> 100	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
總偵測人數(註1)		15,805		11,722		678		1,032		1,372		1,248	
有劑量值人數		1,233	7.80	683	5.83	49	7.23	379	36.72	76	5.54	48	3.85
總集體劑量(人毫西弗)(註2)		814.72		311.04		10.84		414.87		40.62		37.35	
平均劑量 (毫西弗)	(總偵測人數)	0.05		0.03		0.02		0.40		0.03		0.03	
	(有劑量值人數)	0.66		0.46		0.22		1.09		0.53		0.78	

*「劑量區間」定義：大於最小區間值，小於等於最大區間值；例如：『1 - 2.5』表示劑量值大於1毫西弗，小於等於2.5毫西弗。

(註1)因部份工作人員有從事二種以上之輻射工作類別，所以在總偵測人數上「醫用類」之人數會小於各類細部工作類別的合計人數。

(註2)劑量值已包含部分使用中子佩章之劑量。

醫用類各劑量區間人數，2013年

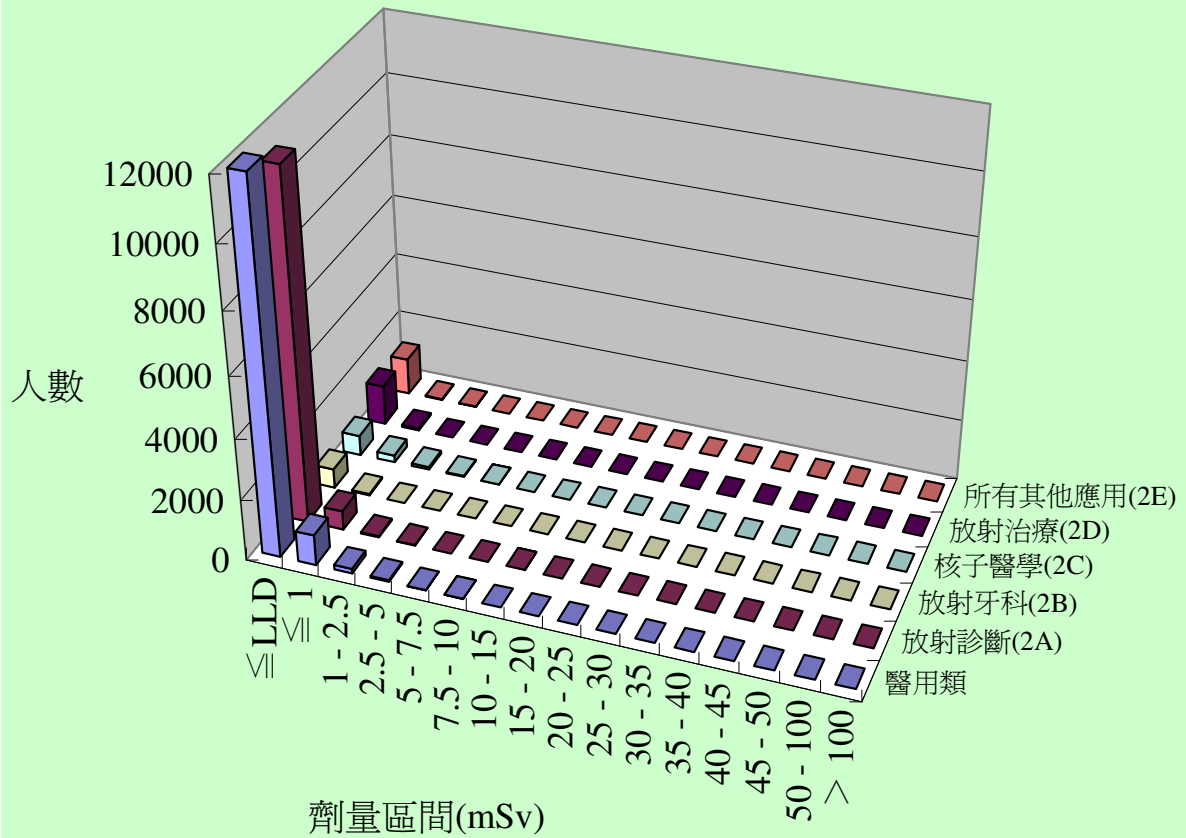


圖 34 2013 年醫用類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數

醫用類各劑量區間人數相對百分率，2013年

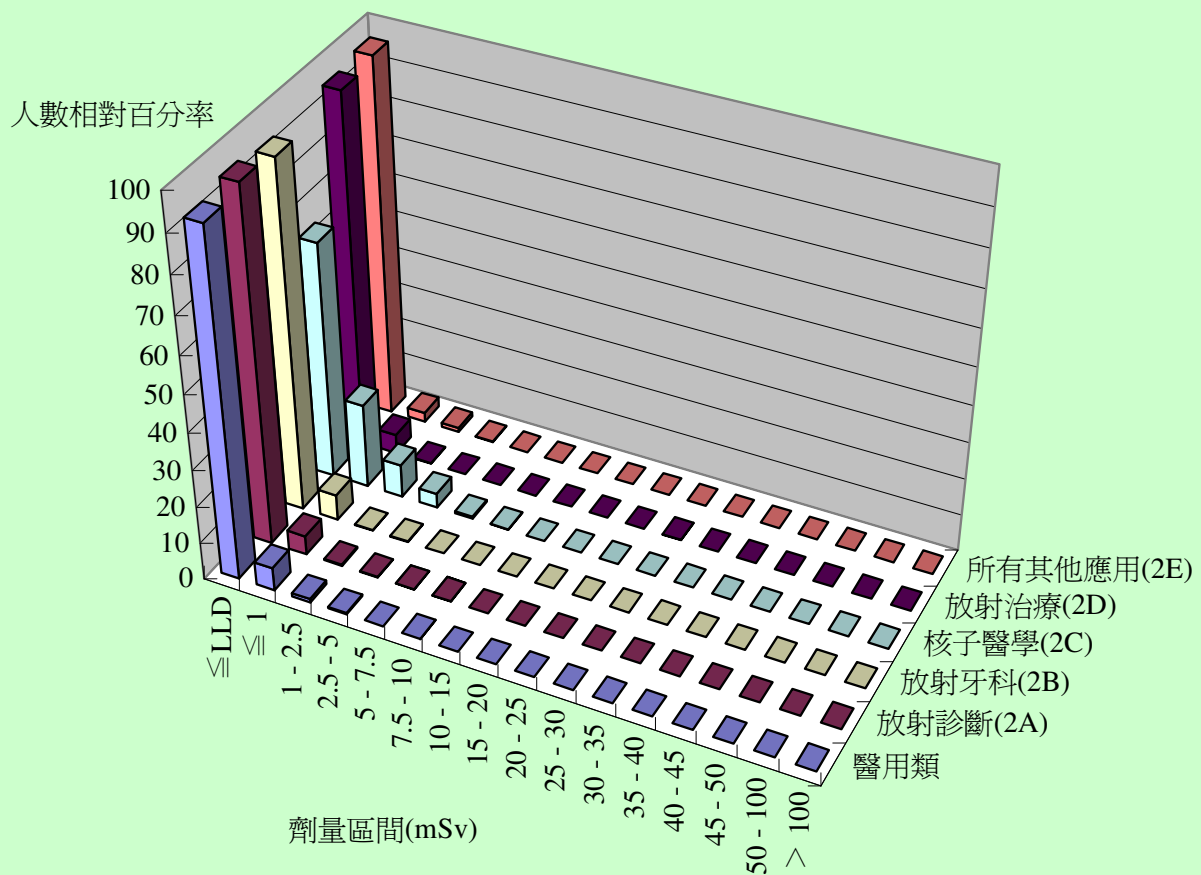


圖 35 2013 年醫用類輻射工作人員之偵測人數百分率

4.5.7 2013 年醫用類輻射工作人員 SR 值與 NR 值

(1) SR 值：由 SR 值分佈得知在高劑量區間之累積劑量相對減少，其中放射診斷與放射治療分布於較高劑量區間，如圖 36 所示。

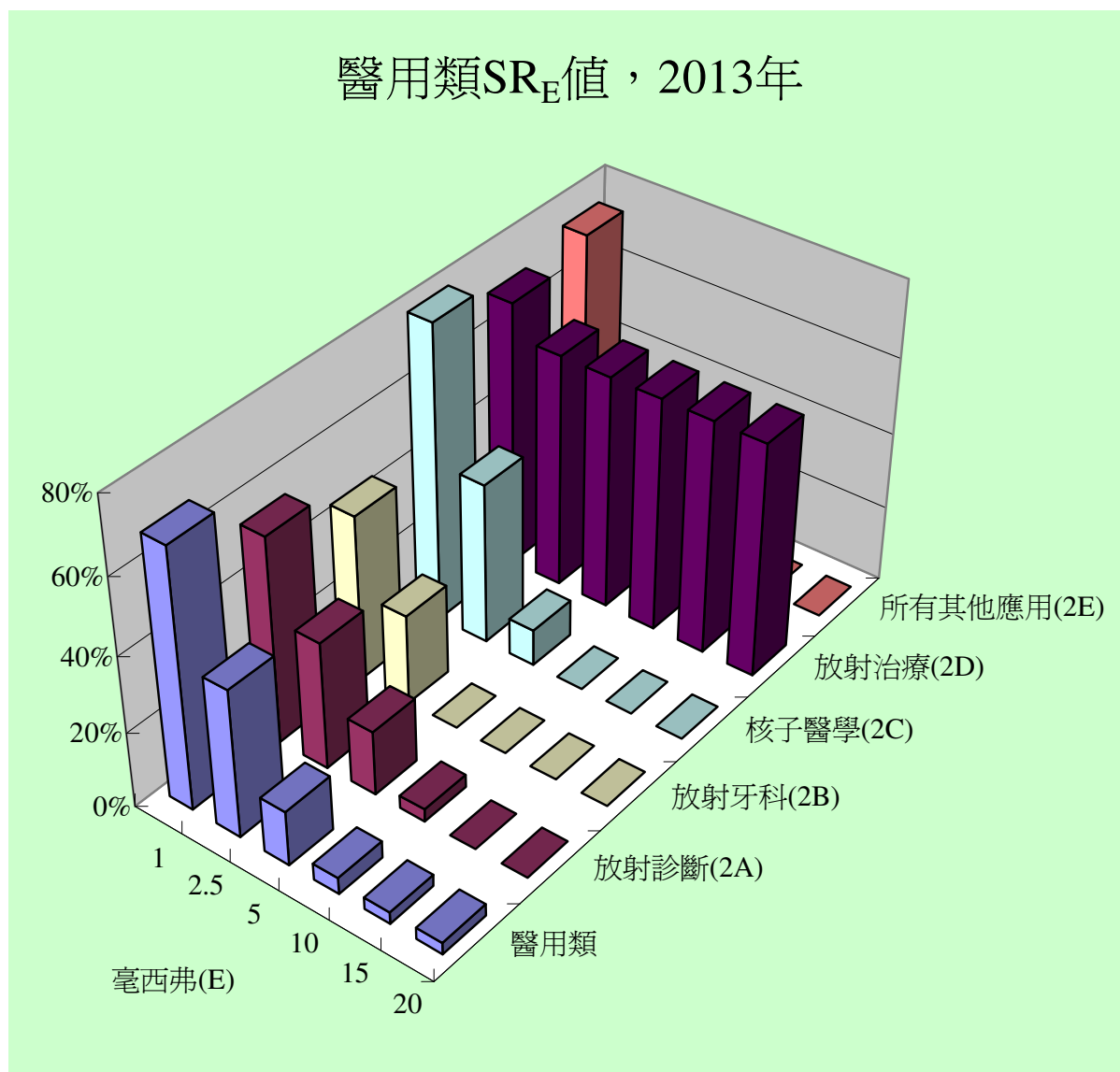


圖 36 2013 年醫用類輻射工作人員 SR 值分佈

(2) NR 值：由 NR 值分佈得知在高劑量區間之人數亦相對減少，核子醫學類人數統計大於 1 毫西弗以上者之比例偏高，如圖 37 所示。

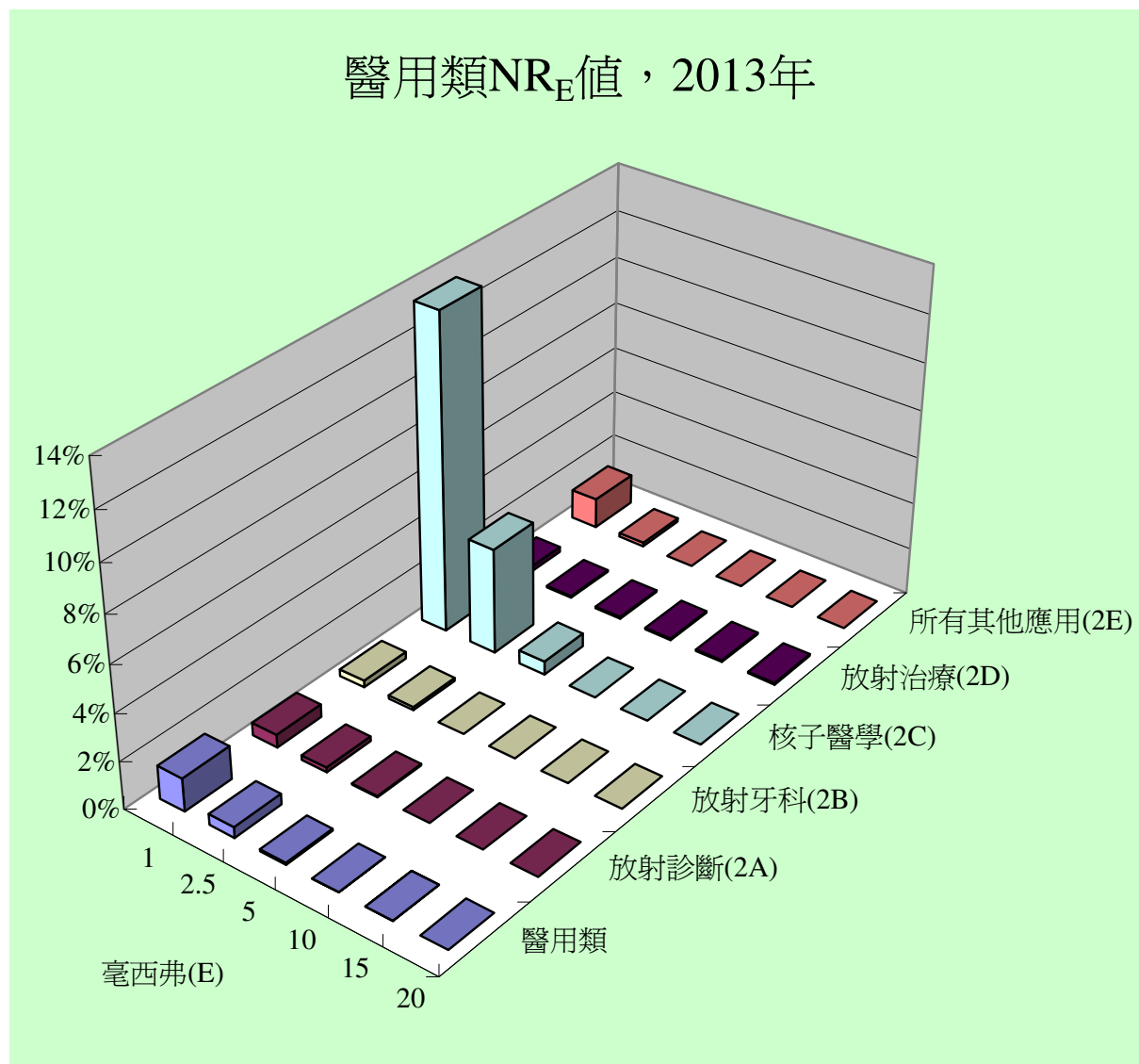


圖 37 2013 年醫用類輻射工作人員 NR 值分佈

4.5.8 2013 年醫用類輻射工作人員大於 50 與 20 毫西弗人數

2013 年醫用類輻射工作人員個人年劑量大於 50 毫西弗的人數為 0 位，大於 20 毫西弗之人數則為 1 位，細部工作類別屬放射治療。

4.6 2013 年工業用類輻射工作人員

4.6.1 2013 年工業用類輻射工作人員數量

2013 年工業用類輻射工作人口為 20,003 人，各細部工作類別區分為工業照射(3A)、工業放射照相(3B)、發光應用(3D)、放射性同位素製造(3D)、測井(3E)、加速器運轉(3F)、所有其他工業應用(3G)，人數分別為 96 人、1,003 人、10 人、5 人、34 人、12 人、18,852 人，所佔比率分別為 0.48%、5.01 %、0.05%、0.02%、0.17%、0.06%、94.20 %，主要分佈在所有其他工業應用類，如圖 38 所示。其中有 19,994 人僅從事單一種細部輻射工作類別，有 9 人從事二種細部輻射工作類別。

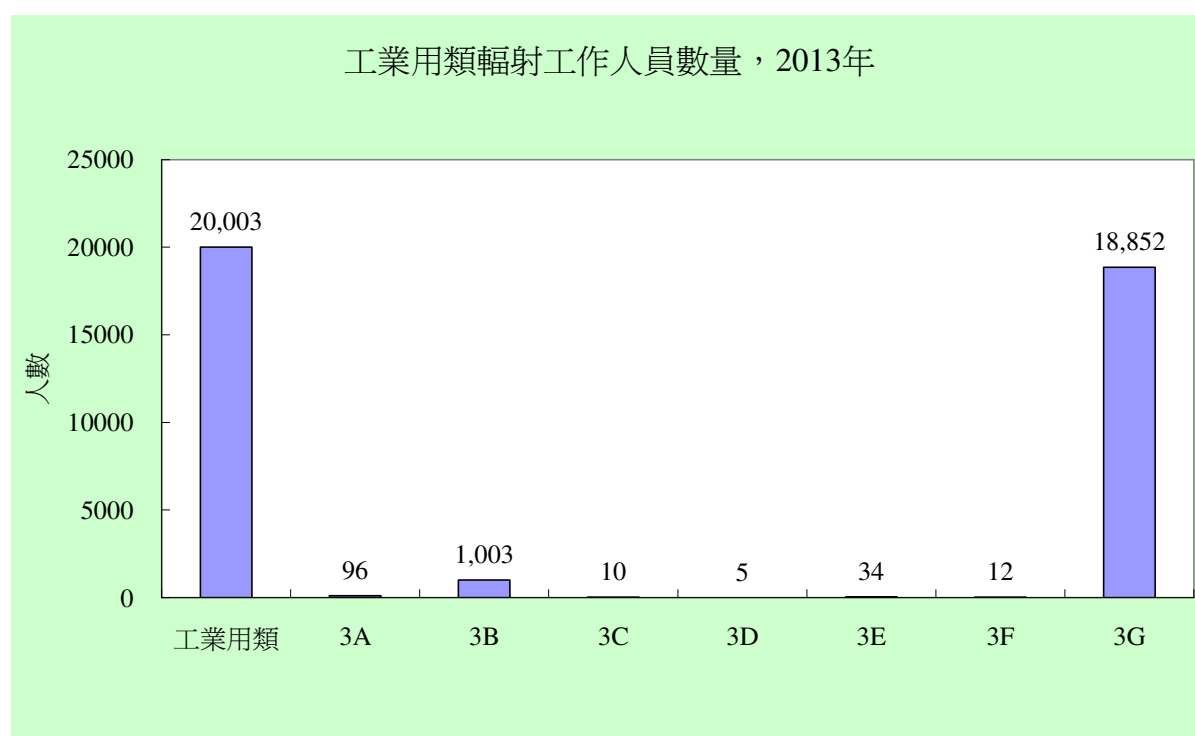


圖 38 2013 年工業用類輻射工作人員數量

註：上圖之 X 軸標籤代碼(例如：3A)為工業用類細部工作類別代碼，詳見附錄一

4.6.2 2013 年工業用類輻射工作人員有劑量值人數

2013 年工業用類輻射工作人員有劑量值人數為 787 人，佔全國有劑量值人數比例為 11.98 %，各細部工作類別—工業照射、工業放射照相、發光應用、放射性同位素製造、測井、加速器運轉、所有其他工業應用之有劑量值人數分別為 0 人、252 人、0 人、0 人、2 人、0 人、528 人，所佔比率分別為 0.00%、32.66%、0.00%、0.00%、0.25%、0.00%、67.09%，有劑量值人數主要為工業放射照相與所有其他工業應用類，其中有 787 人僅從事單一種細部輻射工作類別，無人從事二種細部輻射工作類別，如圖 39 所示。

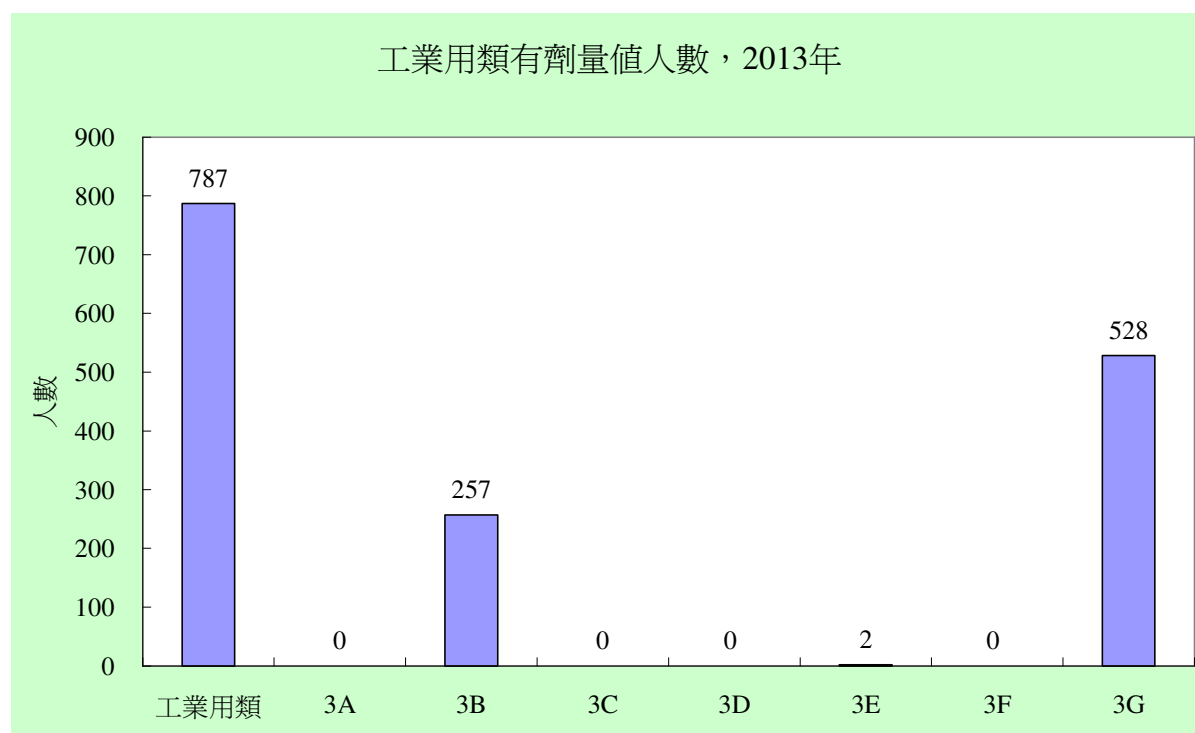


圖 39 2012 年工業用類輻射工作人員有劑量值人數

註：上圖之 X 軸標籤代碼(例如：3A)為工業用類細部工作類別代碼，詳見附錄一

4.6.3 2013 年工業用類輻射工作人員總集體劑量

2013 年工業用類輻射工作人員總集體劑量為 614.66 人毫西弗，各細部工作類別—工業照射、工業放射照相、發光應用、放射性同位素製造、測井、加速器運轉、所有其他工業應用之總集體劑量，分別為 0.00 人毫西弗、355.59 人毫西弗、0.00 人毫西弗、0.00 人毫西弗、0.24 人毫西弗、0.00 人毫西弗、258.83 人毫西弗，所佔比率分別為 0.00%、57.85%、0.00%、0.00%、0.04%、0.00%、42.11%，如圖 40 所示。工業用類之總劑量主要來源為工業放射照相類，佔工業用類總劑量約 60%。



圖 40 2013 年工業用類輻射工作人員總集體劑量

註：上圖之 X 軸標籤代碼(例如：3A)為工業用類細部工作類別代碼，詳見附錄一

4.6.4 2013 年工業用類輻射工作人員平均劑量值

2013 年工業用類輻射工作人員有劑量值人員之平均劑量為 0.78 毫西弗，各細部工作類別—工業照射、工業放射照相、發光應用、放射性同位素製造、測井、加速器運轉、所有其他工業應用之有劑量值人員之平均劑量，分別為 0.00 毫西弗、1.30 毫西弗、0.00 毫西弗、0.00 毫西弗、0.12 毫西弗、0.00 毫西弗、0.49 毫西弗。工業用類總人數之平均劑量為 0.03 毫西弗，各細部工作類別—工業照射、工業放射照相、發光應用、放射性同位素製造、測井、加速器運轉、所有其他工業應用之總人數平均劑量，分別為 0.00 毫西弗、0.34 毫西弗、0.00 毫西弗、0.00 毫西弗、0.01 毫西弗、0.00 毫西弗、0.01 毫西弗，如圖 41 所示。其中工業放射照相類之平均劑量比其他 6 種細部工作類別高出甚多。

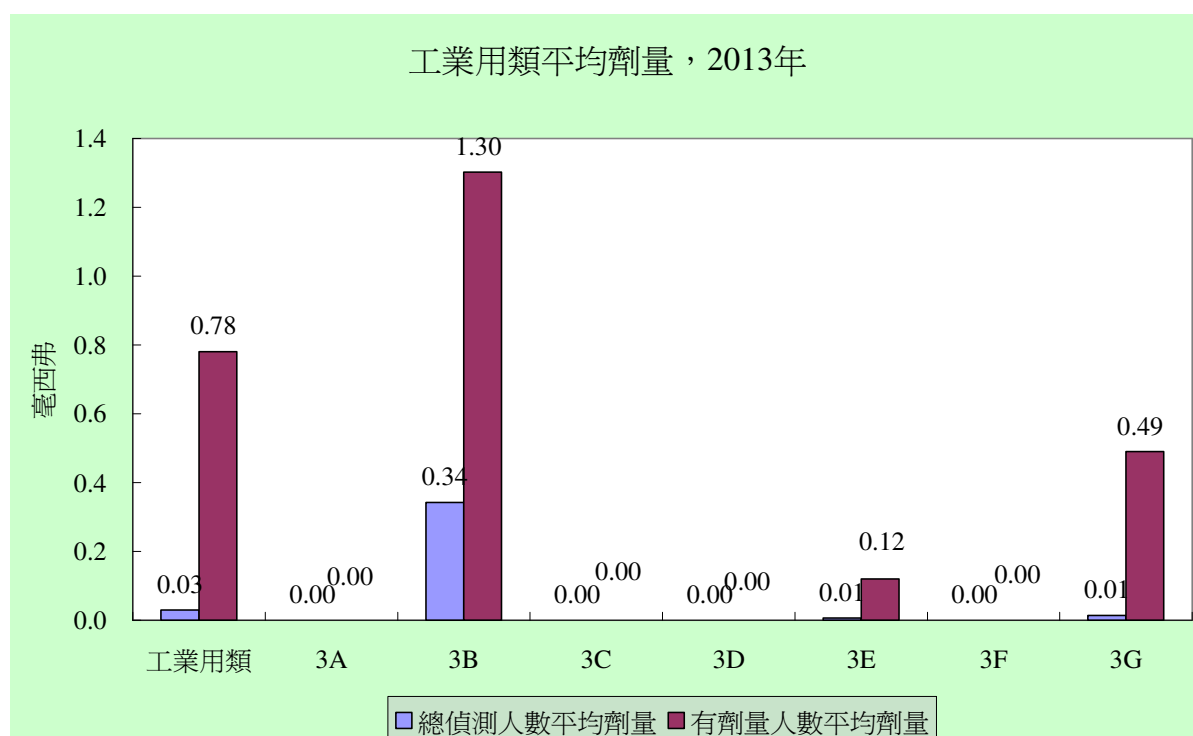


圖 41 2013 年工業用類輻射工作人員平均劑量值

註：上圖之 X 軸標籤代碼(例如：3A)為工業用類細部工作類別代碼，詳見附錄一

4.6.5 2013 年工業用類輻射工作人員性別人數

2013 年工業用類輻射工作人員之男女人數為 13,541 及 6,462 人，比例為 67.69：32.31，各細部工作類別—工業照射、工業放射照相、發光應用、放射性同位素製造、測井、加速器運轉、所有其他工業應用之男女人數，分別為 82 及 14 人、883 及 120 人、9 及 1 人、2 及 3 人、34 及 0 人、11 及 1 人、12,525 及 6,327 人，比例分別為 85.42：14.58、88.04：11.96、90.00：10.00、40.00：60.00、100.00：0.00、91.67：8.33、66.44：33.56，如圖 42 所示。其中男女性別人數分別有 13,536、6,458 人僅從事一種細部輻射工作類別，分別有 5、4 人從事二種細部輻射工作類別。

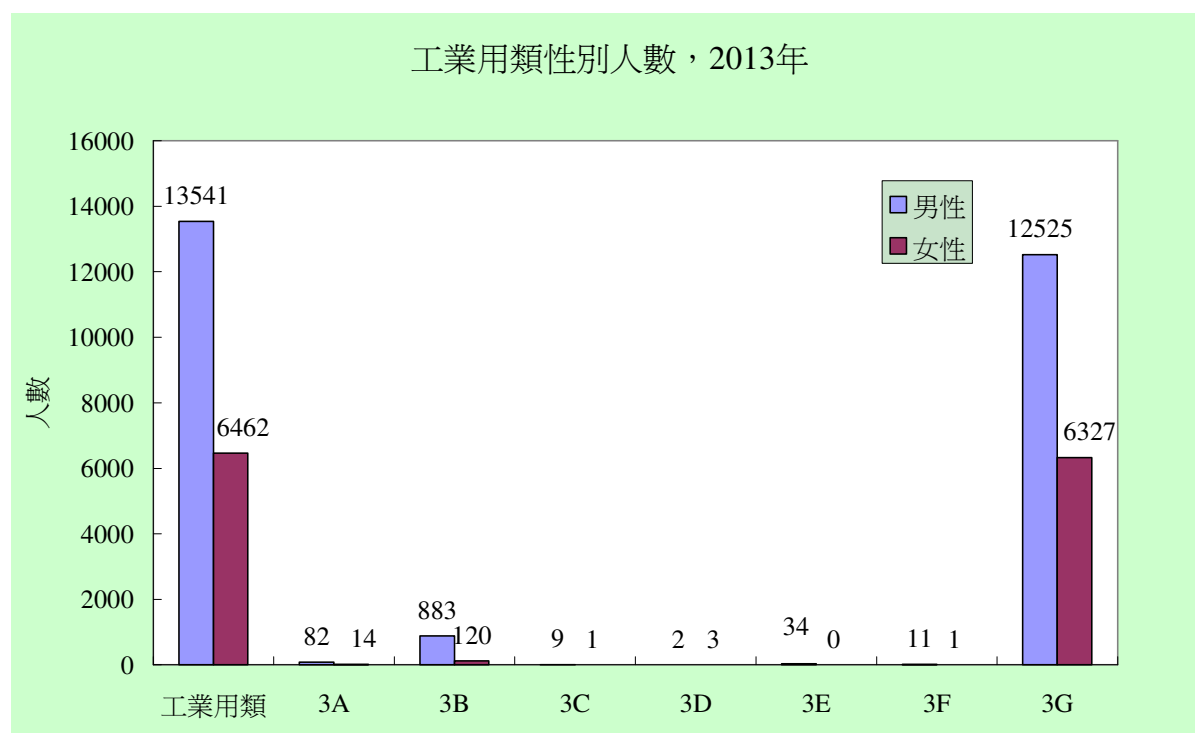


圖 42 2013 年工業用類輻射工作人員性別人數

註：上圖之 X 軸標籤代碼(例如：3A)為工業用類細部工作類別代碼，詳見附錄一

4.6.6 2013 年工業用類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數

表 5 為 2013 年工業用類輻射工作人員 16 種劑量區間偵測人數分佈情形，全身劑量小於最低可測值者工業放射照相類約有 73.70 %，有劑量值人數約為 26.30 %，所有工業類平均約 96.07%小於最低可測值。工業用類之輻射工作人員之人數集中在所有其他工業應用類，分佈情況如圖 43、44 所示。

表 5 各劑量區間之偵測人數與平均劑量(2013 年工業用類)

劑量區間(毫西弗)*		工業用類		工業照射(3A)		工業放射照相(3B)		發光應用(3C)		放射性同位素製造(3D)		測井(3E)		加速器運轉(3F)		所有其他工業應用(3G)	
		人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%
各劑量區間之偵測人數	小於最低可測值(LLD)	19216	96.07	96	100.00	746	74.38	10	100.00	5	100.00	32	94.12	12	100.00	18324	97.20
	劑量值 ≤ 1	606	3.03	0	0.00	167	16.65	0	0.00	0	0.00	2	5.88	0	0.00	437	2.32
	1 - 2.5	136	0.68	0	0.00	51	5.08	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	85	0.45
	2.5 - 5	25	0.12	0	0.00	21	2.09	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	0.02
	5 - 7.5	10	0.05	0	0.00	8	0.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	0.01
	7.5 - 10	7	0.03	0	0.00	7	0.70	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	10 - 15	3	0.01	0	0.00	3	0.30	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	15 - 20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	20 - 25	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	25 - 30	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	30 - 35	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	35 - 40	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	40 - 45	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	45 - 50	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	50 - 100	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	> 100	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
總偵測人數(註1)		20,003		96		1,003		10		5		34		12		18,852	
有劑量值人數		787	3.93	-	0.00	257	25.62	0	0.00	0	0.00	2	5.88	0	0.00	528	2.80
總集體劑量(人毫西弗)(註2)		614.66		0.00		355.59		0.00		0.00		0.24		0.00		258.83	
平均劑量 (毫西弗)	(總偵測人數)	0.03		0.00		0.35		0.00		0.00		0.01		0.00		0.01	
	(有劑量值人數)	0.78		0.00		1.38		0.00		0.00		0.12		0.00		0.49	

*「劑量區間」定義：大於最小區間值，小於等於最大區間值；例如：『1 - 2.5』表示劑量值大於1毫西弗，小於等於2.5毫西弗。

(註1)因部份工作人員有從事二種以上之輻射工作類別，所以在總偵測人數上「工業用類」之人數會小於各類細部工作類別的合計人數。

(註2)劑量值已包含部分使用中子佩章之劑量。

工業用類各劑量區間人數，2013年

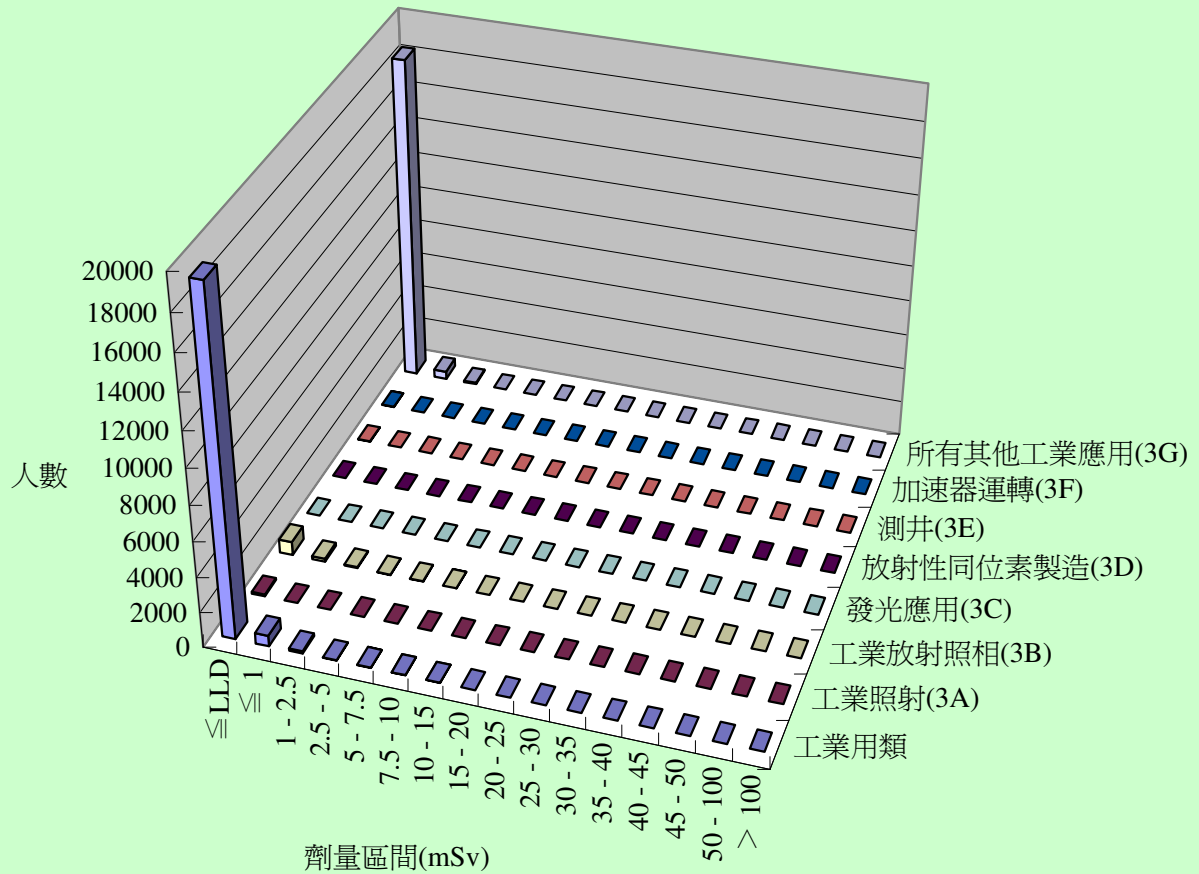


圖 43 2013 年工業用類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數

工業用類各劑量區間人數相對百分率，2013年

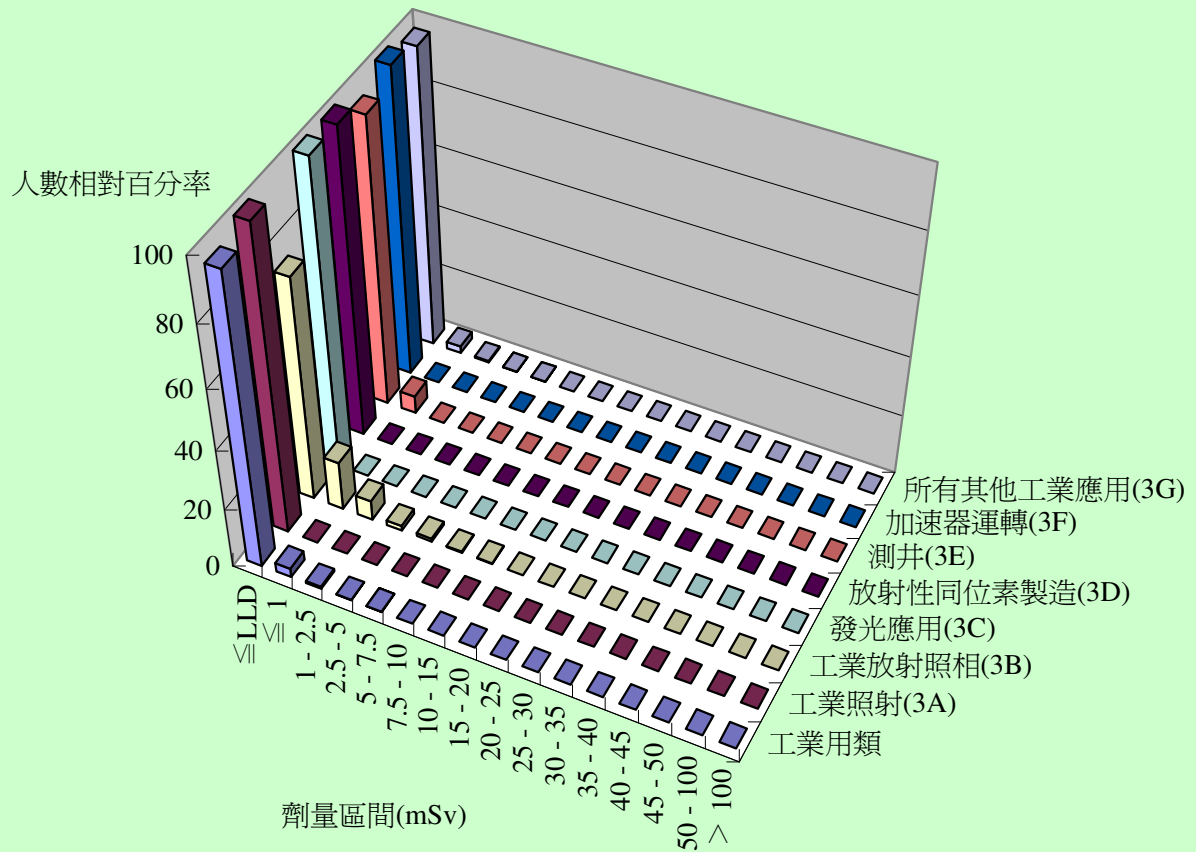


圖 44 2013 年工業用類輻射工作人員之偵測人數百分率

4.6.7 2013 年工業用類輻射工作人員 SR 值與 NR 值

(1) SR 值：由 SR 值分佈得知在高劑量區間之累積劑量相對減少，工業用類 7 項細部工作分類中，工業放射照相類之工作人員劑量統計大於 1 毫西弗(SR_1)之累積劑量佔該類總劑量 72.76%，而大於 2.5 毫西弗($SR_{2.5}$)之累積劑量佔該類總劑量 39.80%，如圖 45 所示。

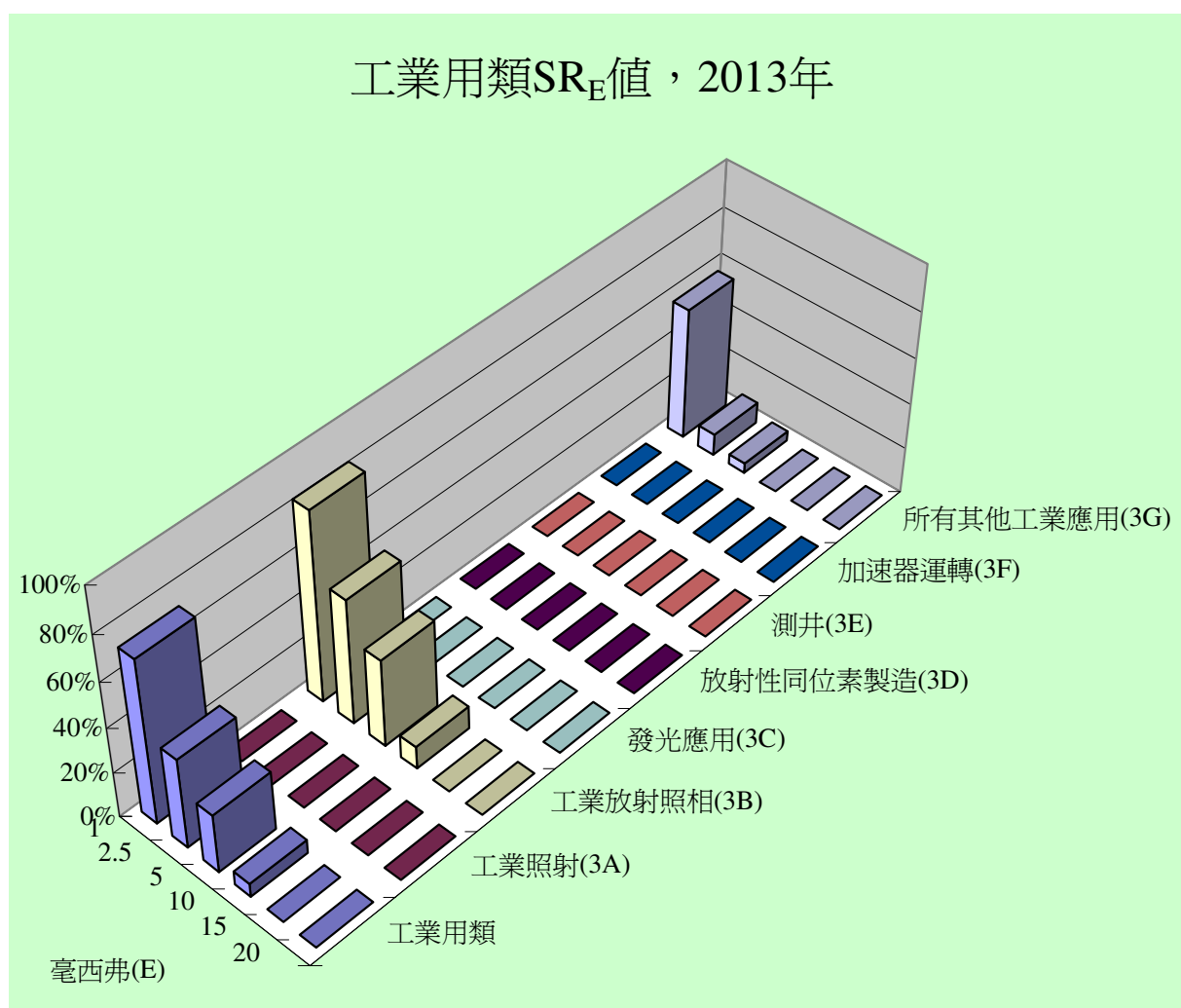


圖 45 2013 年工業用類輻射工作人員 SR 值分佈

(2) NR 值：在高劑量區間之人數亦相對減少，而工業放射照相類大於 1 毫西弗人數之比例，比其他工業用細部工作分類高出甚多，如圖 46 所示。

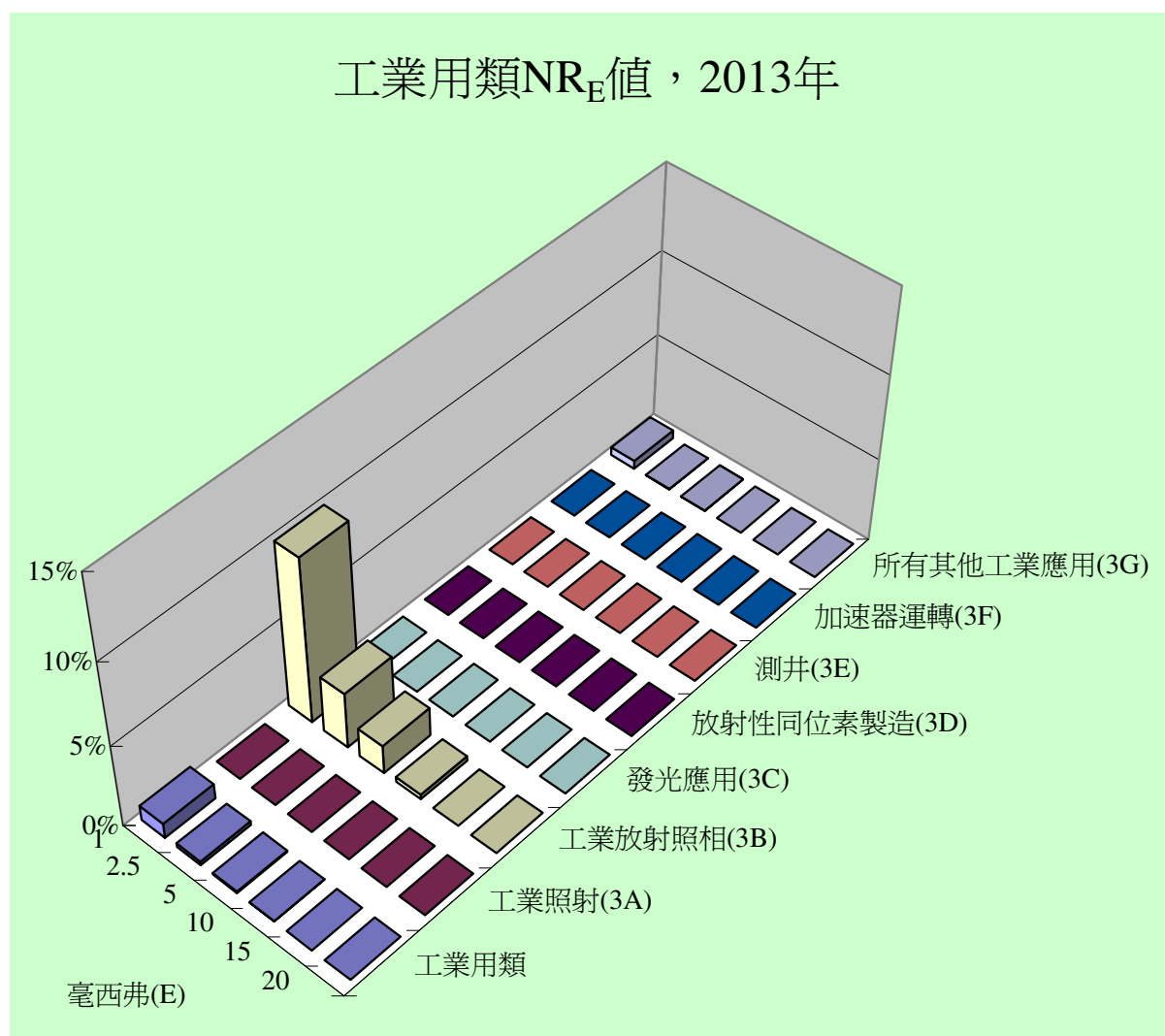


圖 46 2013 年工業用類輻射工作人員 NR 值分佈

4.6.8 2013 年工業用類輻射工作人員大於 50 與 20 毫西弗人數

2013 年工業用類輻射工作人員個人年劑量大於 50 毫西弗與 20 毫西弗之人數皆為 0 位。

4.7 2013 年天然射源類輻射工作人員

4.7.1 2013 年天然射源類輻射工作人員數量

2013 年天然射源類輻射工作人口為 36 人，為人數最少之工作類別，各細部工作類別—民用飛行、石油與天然氣工業、礦物與礦石處理之人數，分別為 0 人、32 人、4 人，所佔比率分別為 0.00%、88.89%、11.11%，均僅從事一種輻射工作類別，圖 47 所示。

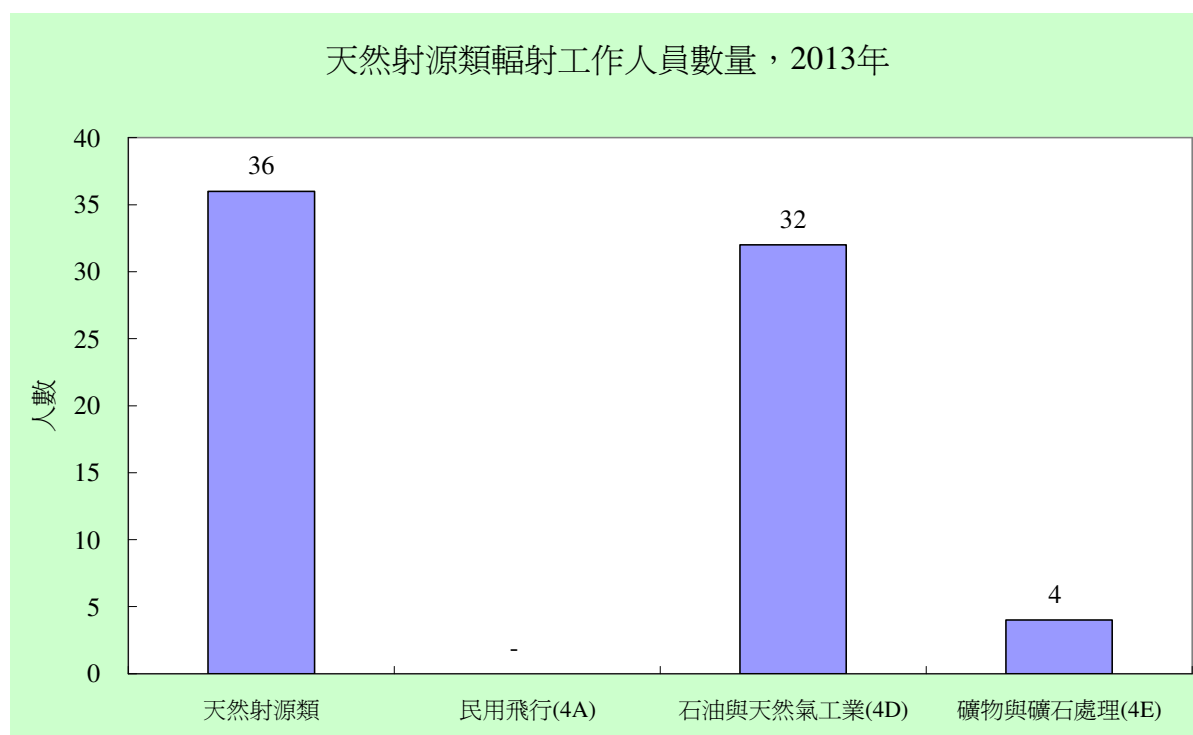


圖 47 2013 年天然射源類輻射工作人員數量

4.7.2 2013 年天然射源類輻射工作人員有劑量值人數

2013 年各細部工作類別—民用飛行、石油與天然氣工業、礦物與礦石處理之有劑量值人數，分別為 0 人、0 人、0 人，如圖 48 所示。

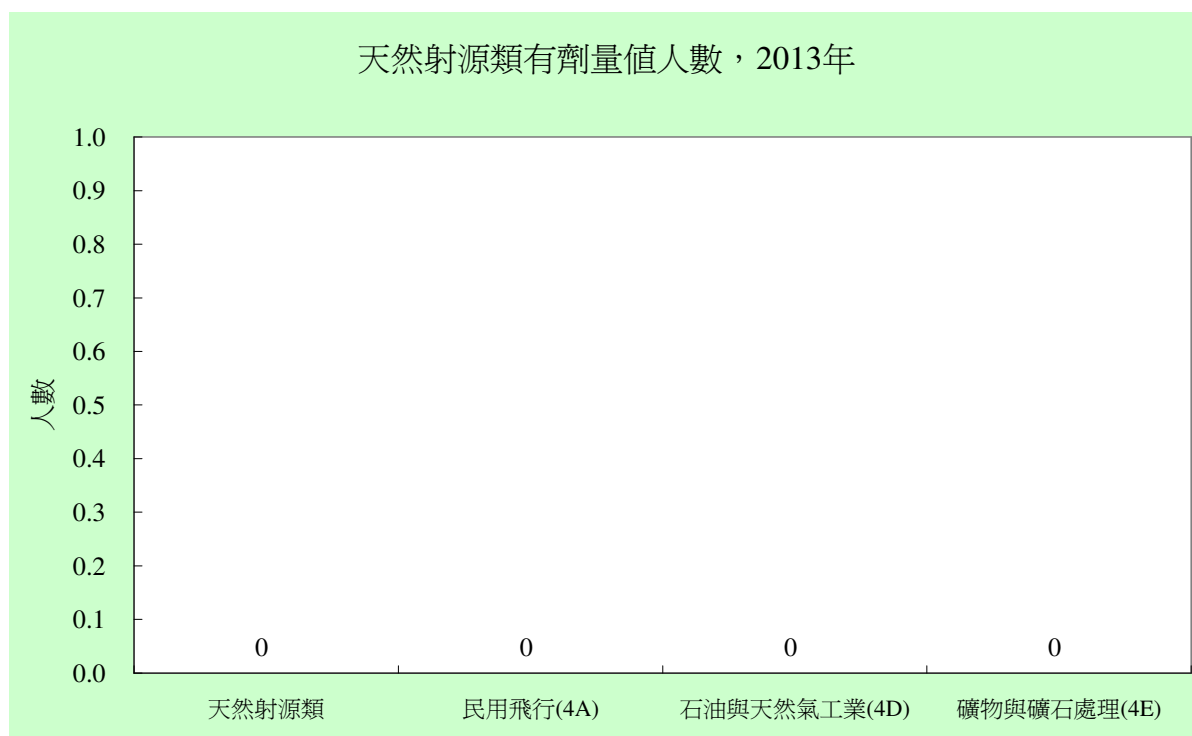


圖 48 2013 年天然射源類輻射工作人員有劑量值人數

4.7.3 2013 年天然輻射類輻射工作人員總集體劑量

2013 年天然輻射類輻射工作人員總集體劑量為 0.00 人毫西弗，各細部工作類別—民用飛行、石油與天然氣工業、礦物及礦石處理之總集體劑量分別為 0.00 人毫西弗、0.00 人毫西弗、0.00 人毫西弗，如圖 49 所示。

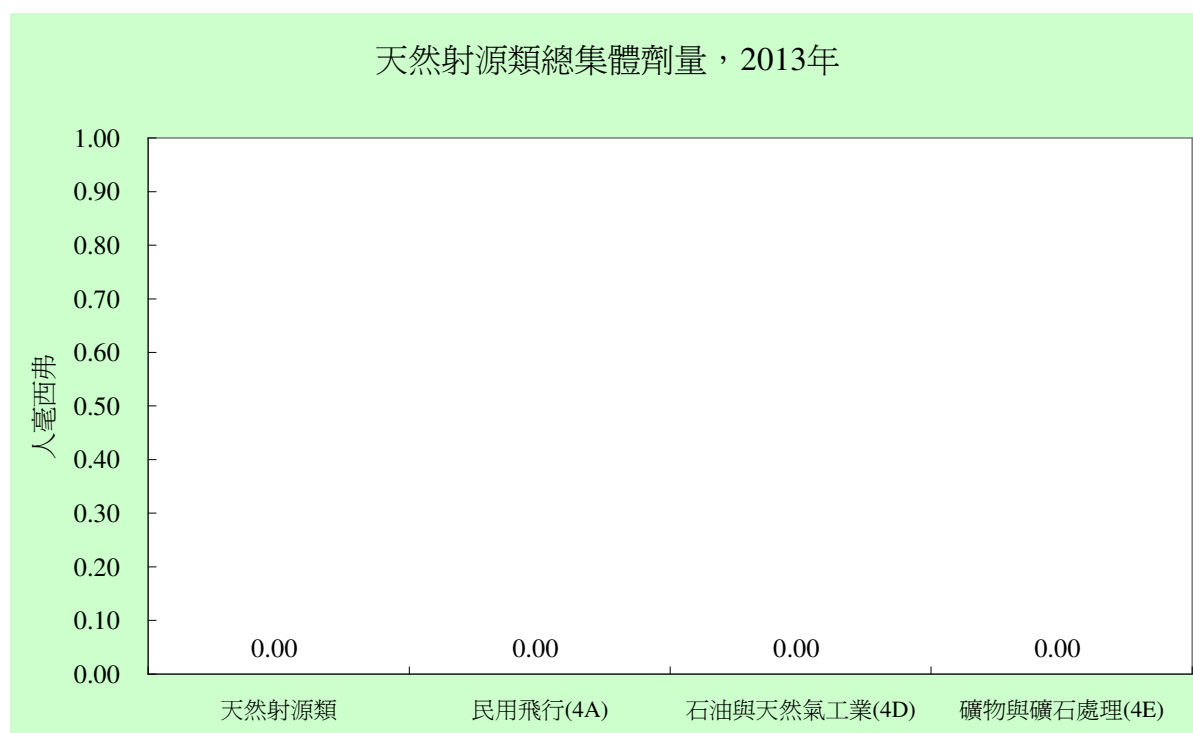


圖 49 2013 年天然射源類輻射工作人員總集體劑量

4.7.4 2013 年天然輻射類輻射工作人員平均劑量值

2013 年天然射源類輻射工作人員有劑量值人員之平均劑量為 0.00 毫西弗，各細部工作類別—民用飛行、石油與天然氣工業、礦物及礦石處理之平均劑量，分別為 0.00 毫西弗、0.00 毫西弗、0.00 毫西弗；天然射源類輻射工作人員總人數之平均劑量為 0.00 毫西弗，各細部工作類別—民用飛行、石油與天然氣工業、礦物及礦石處理之平均劑量為 0.00 毫西弗、0.00 毫西弗、0.00 毫西弗，如圖 50 所示。

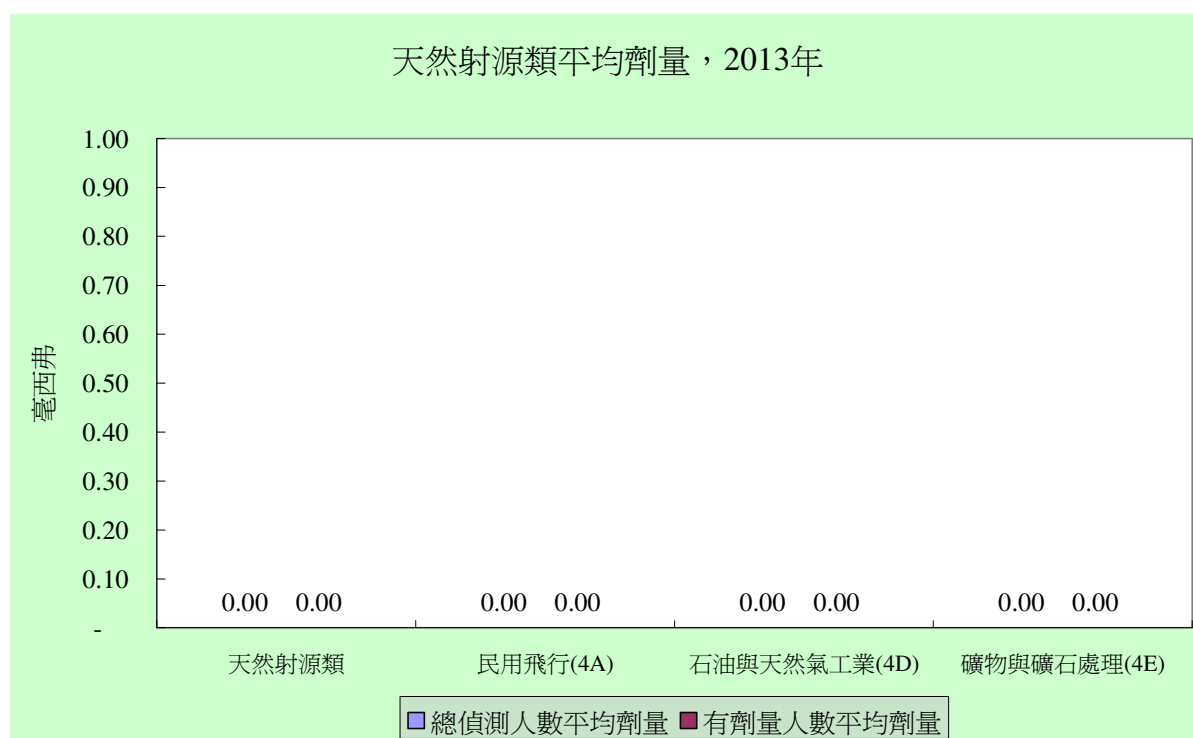


圖 50 2013 年天然射源類類輻射工作人員平均劑量值

4.7.5 2013 年天然輻射類輻射工作人員性別人數

2013 年天然輻射類輻射工作人員之男女性別人數為 31 及 5 人，所佔比例為 86.11：13.89，各細部工作類別—民用飛行、石油與天然氣工業、礦物及礦石處理之男女性別人數，分別為 0 人及 0 人、27 人及 5 人、4 人及 0 人，所佔比例各為 0.00：0.00、84.38：15.63、100.00：0.00，如圖 51 所示。

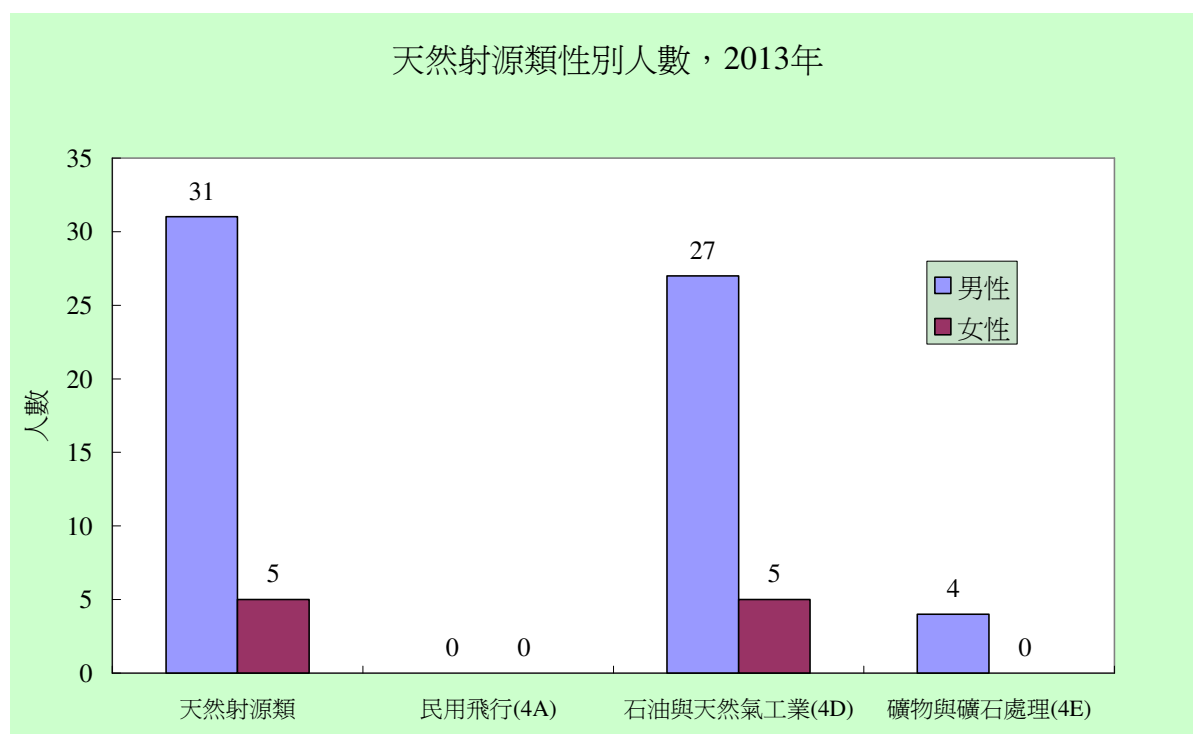


圖 51 2013 年天然射源類輻射工作人員性別人數

4.7.6 2013 年天然射源類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數

表 6 為 2013 年天然射源類輻射工作人員 16 種劑量區間偵測人數分佈情形，此類人員無人高於最低可測值，分佈情況如圖 52、53 所示。

表 6 各劑量區間之偵測人數與平均劑量(2013 年天然射源類)

劑量區間(毫西弗)*		天然射源類		民用飛行(4A)		石油與天然氣工業(4D)		礦物與礦石處理(4E)	
		人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%
各劑量區間之偵測人數	小於最低可測值(LLD)	36	100.00	0	0	32	100.00	4	100.00
	劑量值 ≤ 1	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	1 - 2.5	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	2.5 - 5	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	5 - 7.5	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	7.5 - 10	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	10 - 15	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	15 - 20	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	20 - 25	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	25 - 30	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	30 - 35	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	35 - 40	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	40 - 45	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	45 - 50	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	50 - 100	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
	> 100	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
總偵測人數		36		-		32		4	
有劑量值人數		0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
總集體劑量(人毫西弗)(註)		0.00		0.00		0.00		0.00	
平均劑量 (毫西弗)	(總偵測人數)	0.00		0.00		0.00		0.00	
	(有劑量值人數)	0.00		0.00		0.00		0.00	

*「劑量區間」定義：大於最小區間值，小於等於最大區間值；例如：『1 - 2.5』表示劑量值大於1毫西弗，小於等於2.5毫西弗。

(註)劑量值已包含部分使用中子佩章之劑量。

天然射源類各劑量區間人數，2013年

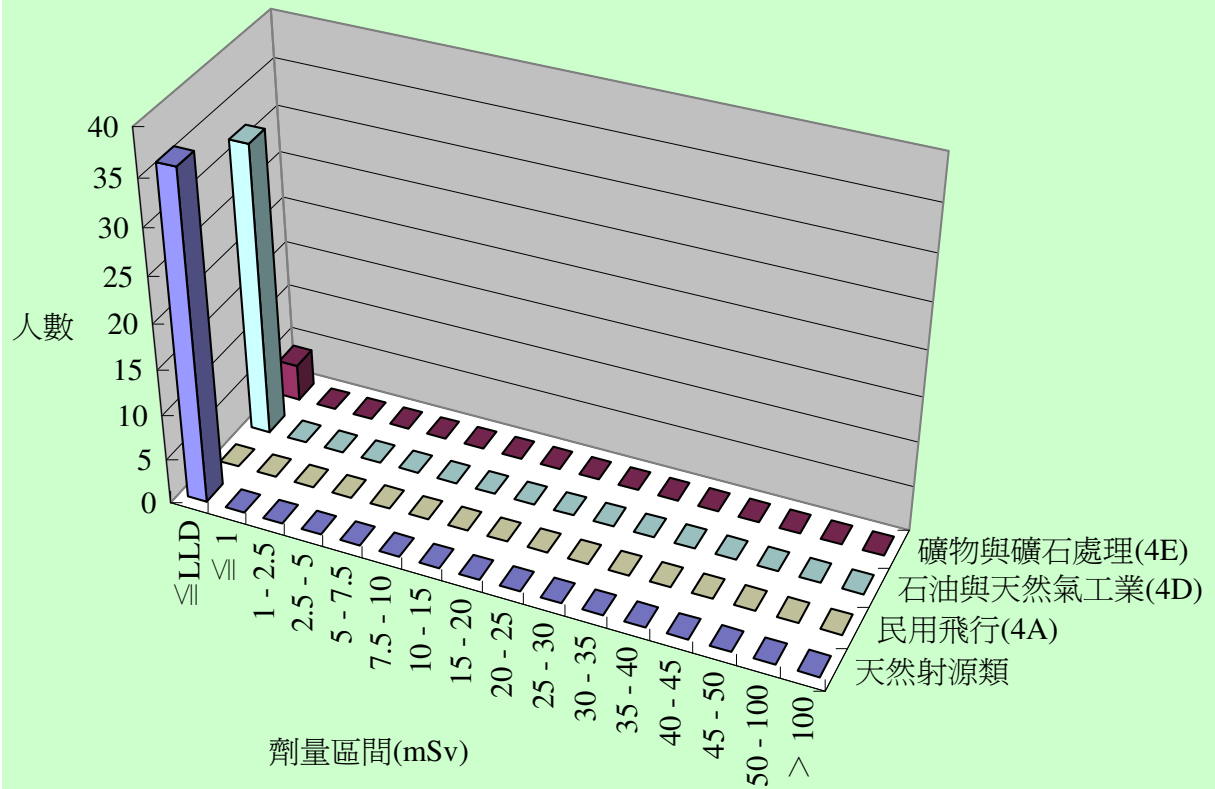


圖 52 2013 年天然射源類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數

天然射源類各劑量區間人數相對百分率，2013年

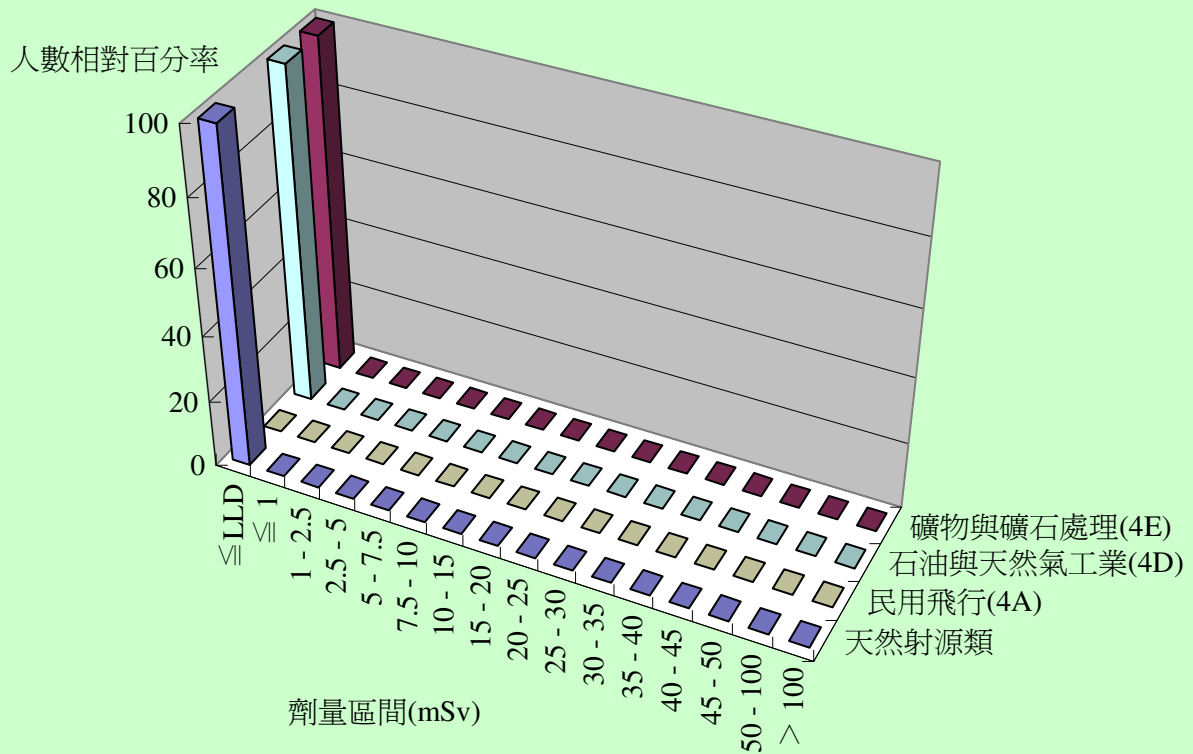


圖 53 2013 年天然射源類輻射工作人員之偵測人數百分率

4.7.7 2013 年天然射源類輻射工作人員 SR 值與 NR 值

(1) SR 值：分佈均為 0%，如圖 54 所示。

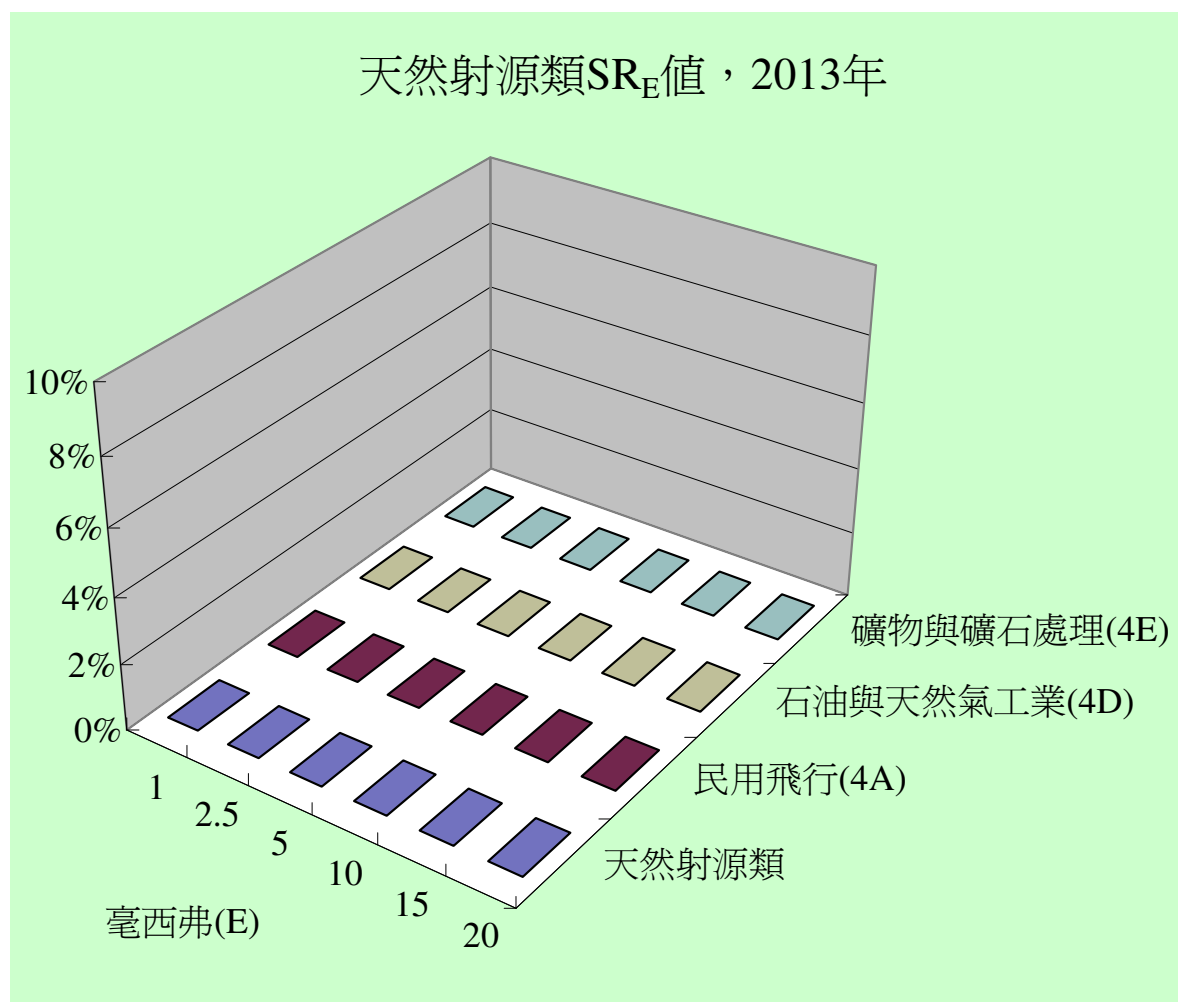


圖 54 2013 年天然射源類輻射工作人員 SR 值分佈

(2) NR 值：分佈均為 0%，如圖 55 所示。

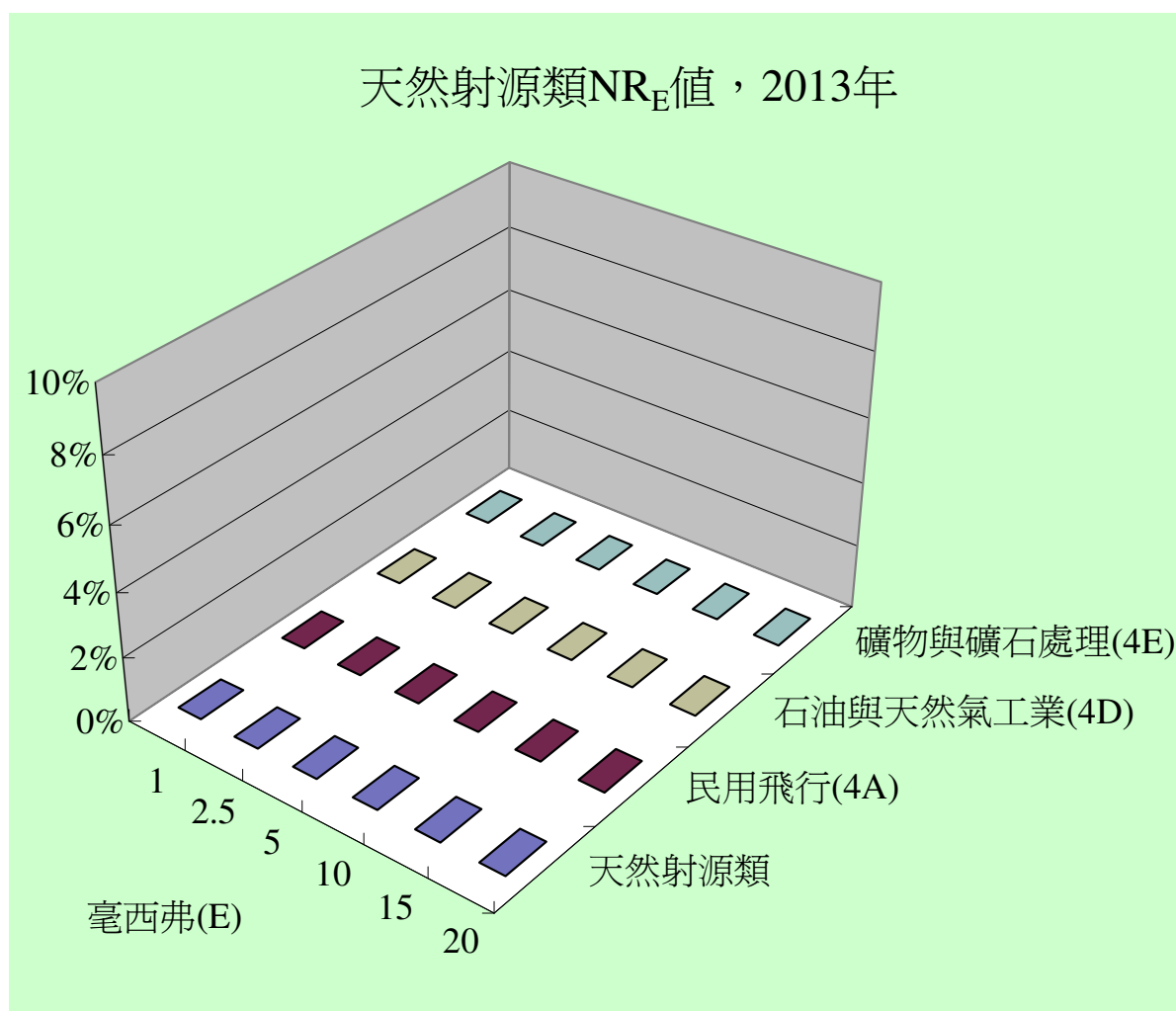


圖 55 2013 年天然射源類輻射工作人員 NR 值分佈

4.7.8 2013 年天然射源類輻射工作人員大於 50 與 20 毫西弗人數

2013 年天然射源類輻射工作人員個人年劑量大於 50 毫西弗與 20 毫西弗之人數皆為 0 位。

4.8 2013 年其他類輻射工作人員

4.8.1 2013 年其他類輻射工作人員數量

2013 年其他類輻射工作人口為 7,033 人，各細部工作類別區分為教育機構、獸醫、其他，人數分別為 2,709 人、84 人、4,321 人，所佔比率分別為 38.08%、1.18%、60.74%，如圖 56 所示。其中有 6,952 人僅從事一種細部輻射工作類別，有 81 人從事二種細部輻射工作類別。

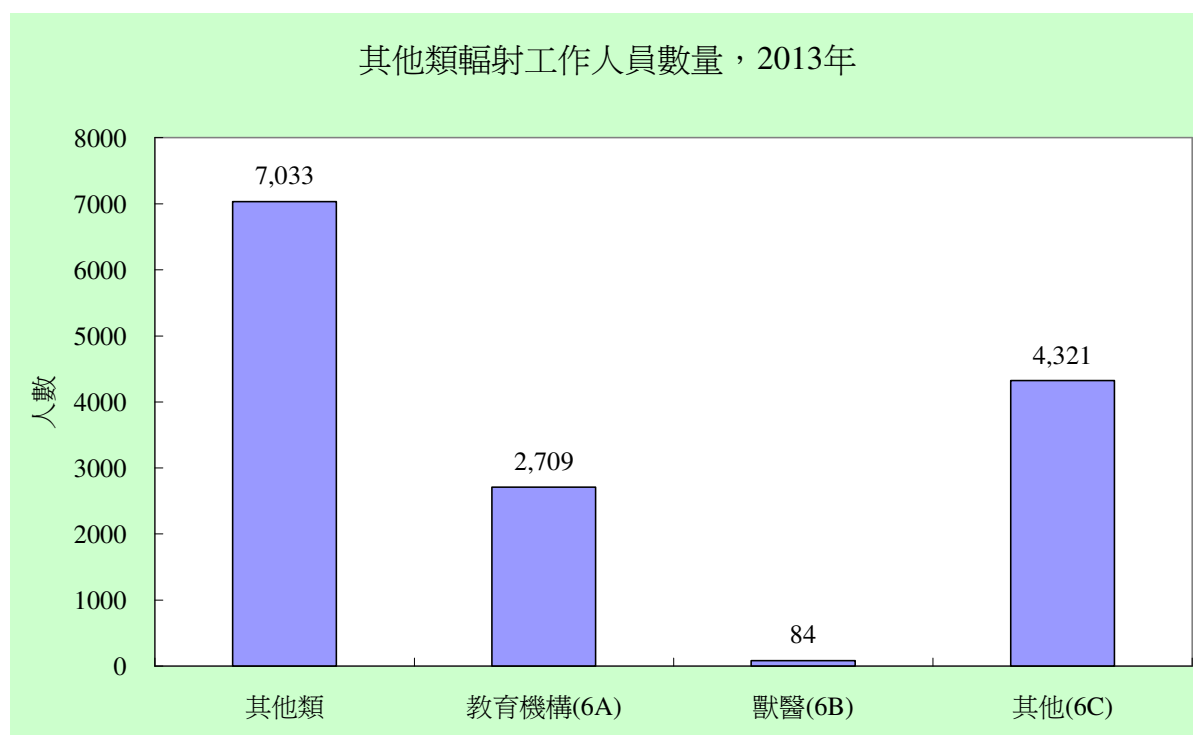


圖 56 2013 年其他類輻射工作人員數量

4.8.2 2013 年其他類輻射工作人員有劑量值人數

2013 年其他類輻射工作人員有劑量值人數為 1040 人，佔當年度全國有劑量值總人數比例為 15.82 %，各細部工作類別—教育機構、獸醫、其他之有劑量值人數，分別為 234 人、9 人、797 人，所佔比率分別為 22.50%、0.87%、76.63%，如圖 57 所示。其中有 1040 人從事一種細部輻射工作類別，無人從事二種細部輻射工作類別。

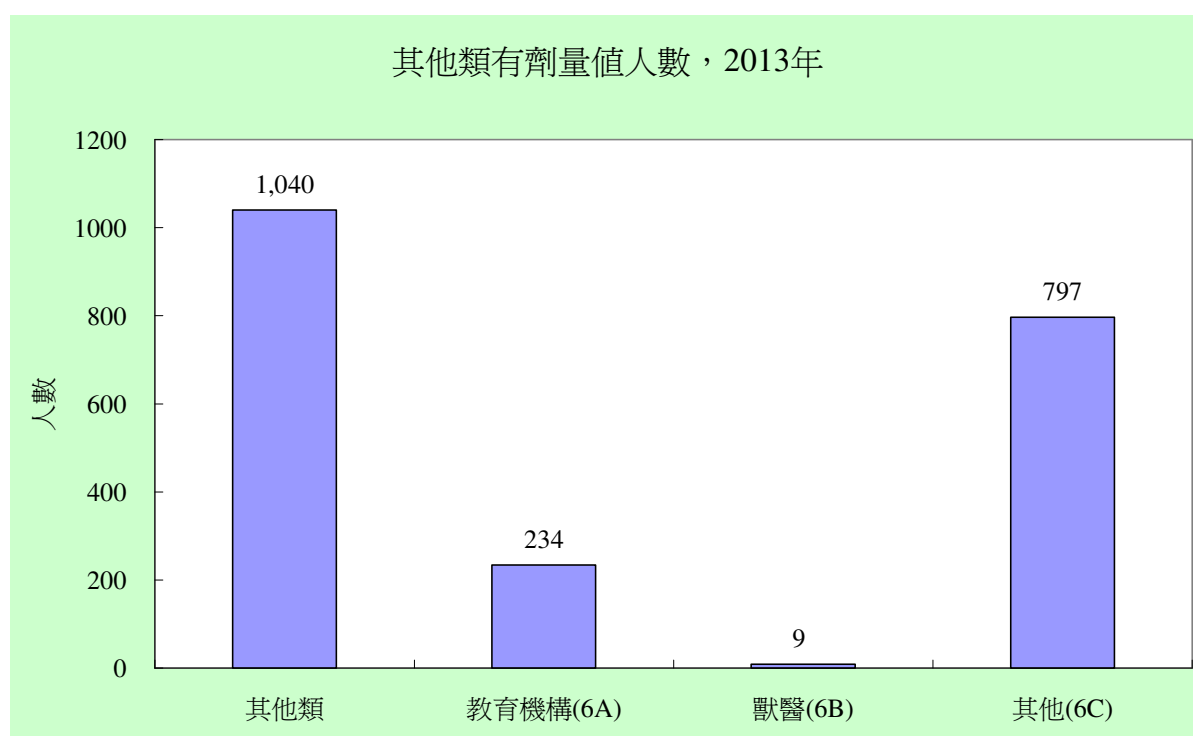


圖 57 2013 年其他類輻射工作人員有劑量值人數

4.8.3 2013 年其他類輻射工作人員總集體劑量

2013 年其他類輻射工作人員總集體劑量為 192.32 人毫西弗，各細部工作類別—教育機構、獸醫、其他之總集體劑量，分別為 33.46 人毫西弗、2.40 人毫西弗、156.46 人毫西弗，所佔比率分別為 18.33%、1.31%、85.69%，如圖 58 所示。其中集體劑量主要來源是其他細部工作分類上。

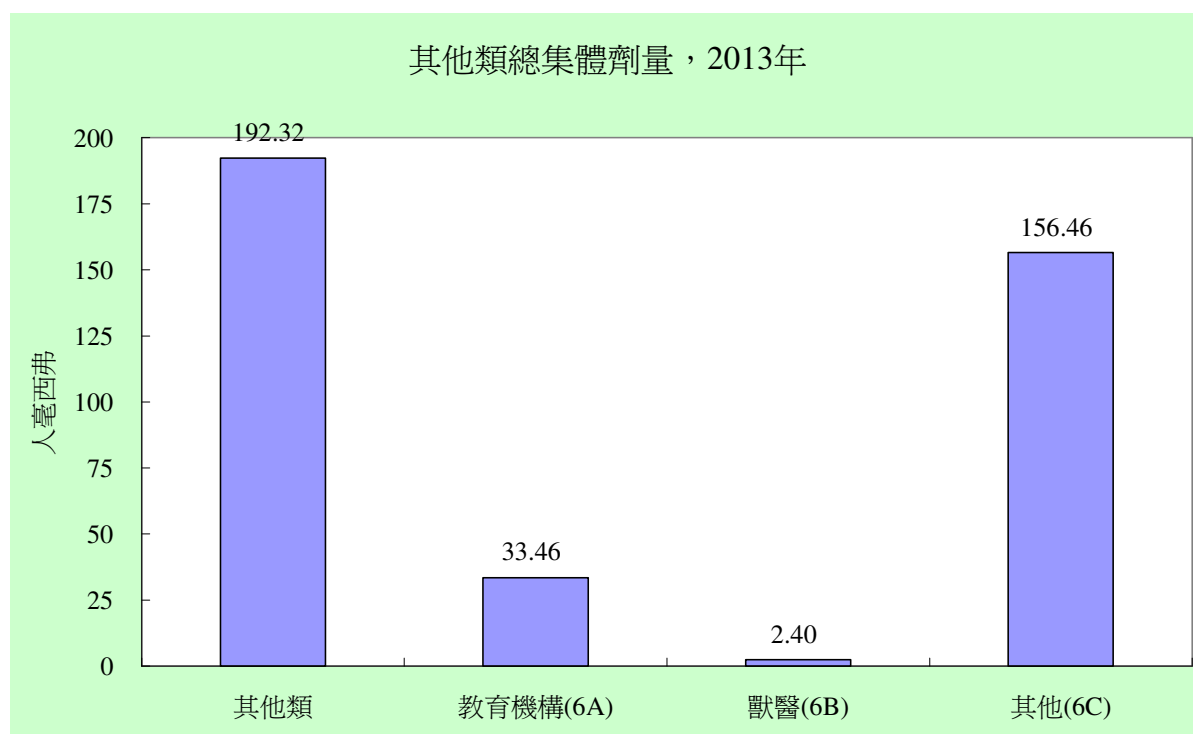


圖 58 2013 年其他類輻射工作人員總集體劑量

4.8.4 2013 年其他類輻射工作人員平均劑量值

2013 年其他類輻射工作人員有劑量值人員之平均劑量為 0.18 毫西弗，各細部工作類別—教育機構、獸醫、其他之有劑量值人員平均劑量，分別為 0.14 毫西弗、0.27 毫西弗、0.20 毫西弗。其他類總人數之平均劑量為 0.03 毫西弗，各細部工作類別—教育機構、獸醫、其他之總人數平均劑量，分別為 0.01 毫西弗、0.03 毫西弗、0.04 毫西弗，如圖 59 所示。

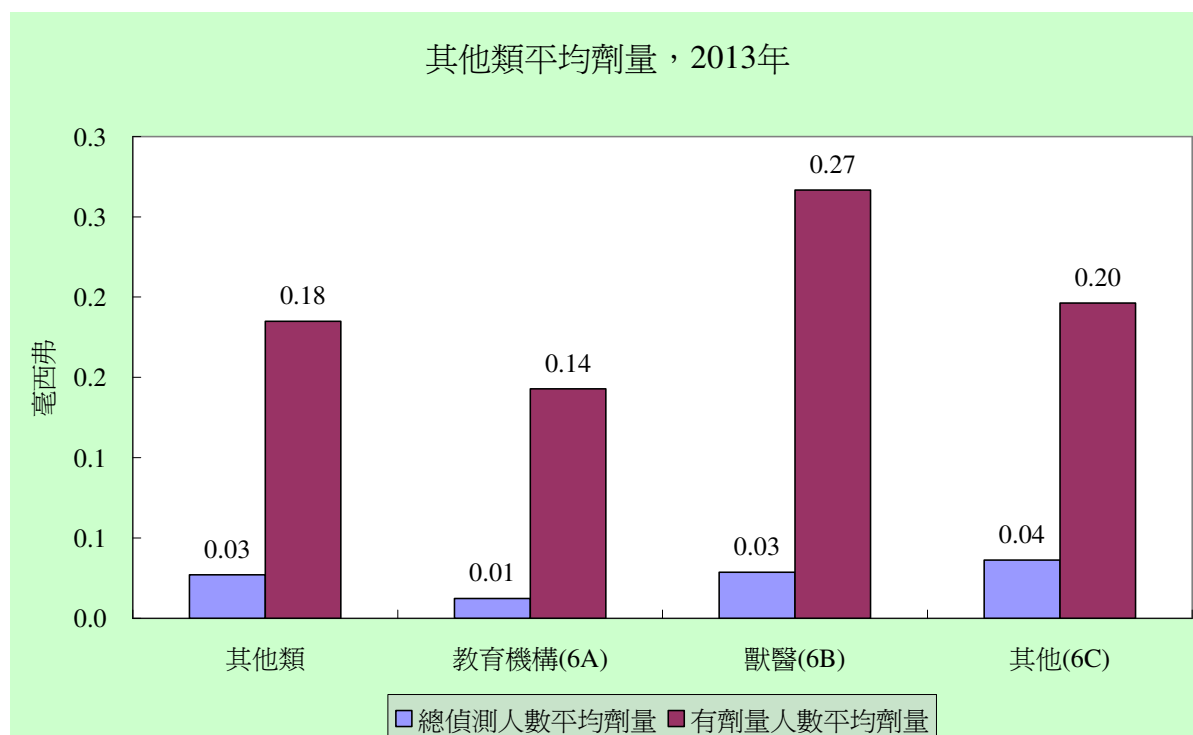


圖 59 2013 年其他類輻射工作人員平均劑量值

4.8.5 2013 年其他類輻射工作人員性別人數

2013 年其他類輻射工作人員之男女性別人數為 5,013 及 2,020 人，比例為 71.28：28.72，各工作類別—教育機構、獸醫、其他之男女性別人數，分別為 1,734 及 975 人、51 及 33 人、3,289 及 1,032 人，所佔比率各為 64.01：35.99、60.71：39.29、76.12：23.88，如圖 60 所示。其中男女性別人數各有 4,952、2,000 人僅從事一種細部輻射工作類別，分別有 61、20 人從事二種細部輻射工作類別。

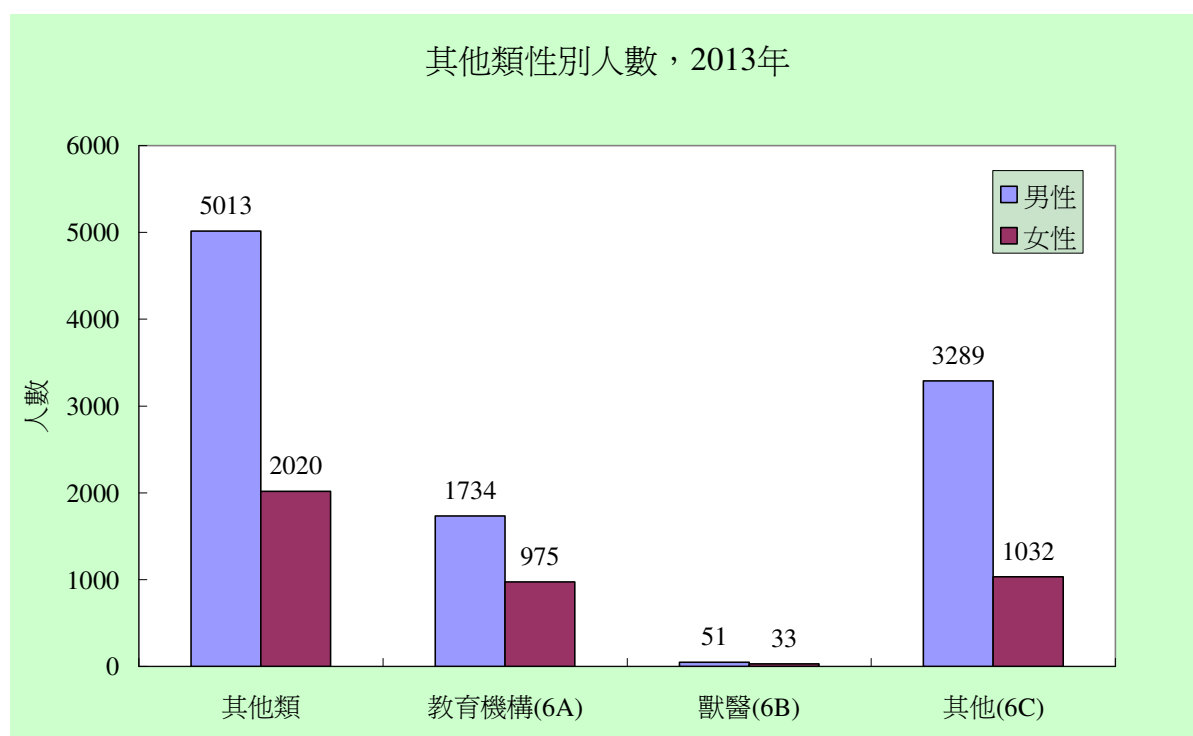


圖 60 2013 年其他類輻射工作人員性別人數

4.8.6 2013 年其他類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數

表 7 為 2013 年其他類輻射工作人員 16 種劑量區間偵測人數分佈情形，劑量值小於最低可測值平均約 85.38%。其他類之輻射工作人員之人數集中在其他細部工作類別上，分佈情況分佈情況如圖 61、62 所示。

表 7 各劑量區間之偵測人數與平均劑量(2013 年其他類)

劑量區間(毫西弗)*		其他類		教育機構(6A)		獸醫(6B)		其他(6C)	
		人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%
各劑量區間之偵測人數	小於最低可測值(LLD)	5993	85.21	2475	91.36	75	89.29	3524	81.56
	劑量值 ≤ 1	1002	14.25	233	8.60	9	10.71	760	17.59
	1 - 2.5	29	0.41	1	0.04	0	0.00	28	0.65
	2.5 - 5	5	0.07	0	0.00	0	0.00	5	0.12
	5 - 7.5	3	0.04	0	0.00	0	0.00	3	0.07
	7.5 - 10	1	0.01	0	0.00	0	0.00	1	0.02
	10 - 15	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	15 - 20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	20 - 25	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	25 - 30	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	30 - 35	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	35 - 40	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	40 - 45	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	45 - 50	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	50 - 100	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	> 100	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
總偵測人數(註1)		7,033		2,709		84		4,321	
有劑量值人數		1,040	14.79	234	8.64	9	10.71	797	18.44
總集體劑量(人毫西弗)(註2)		192.32		33.46		2.40		156.46	
平均劑量 (毫西弗)	(總偵測人數)	0.03		0.01		0.03		0.04	
	(有劑量值人數)	0.18		0.14		0.27		0.20	

*「劑量區間」定義：大於最小區間值，小於等於最大區間值；例如：『1 - 2.5』表示劑量值大於1毫西弗，小於等於2.5毫西弗。

(註1)因部份工作人員有從事二種以上之輻射工作類別，所以在總偵測人數上「其他類」之人數會小於各類細部工作類別的合計人數。

(註2)劑量值已包含部分使用中子佩章之劑量。

其他類各劑量區間人數，2013年

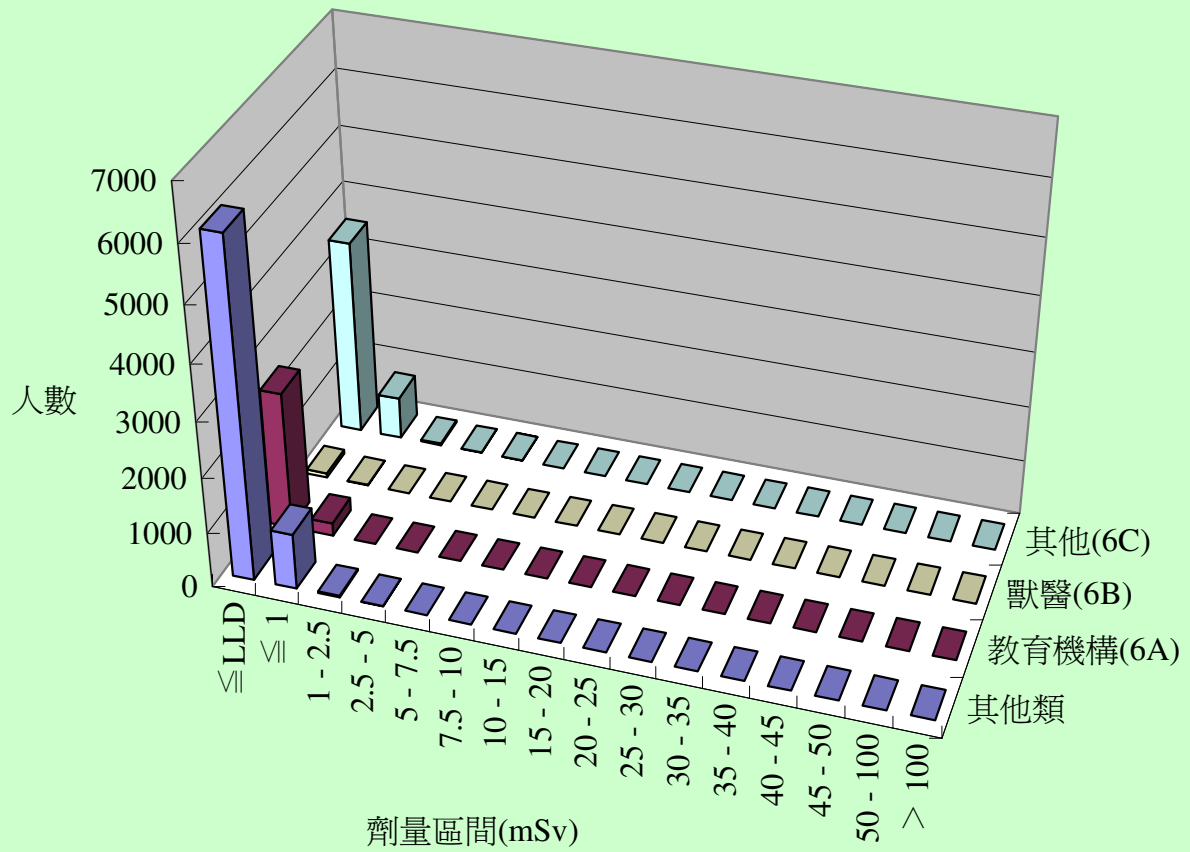


圖 61 2013 年其他類輻射工作人員各劑量區間之偵測人數

其他類各劑量區間人數相對百分率，2013年

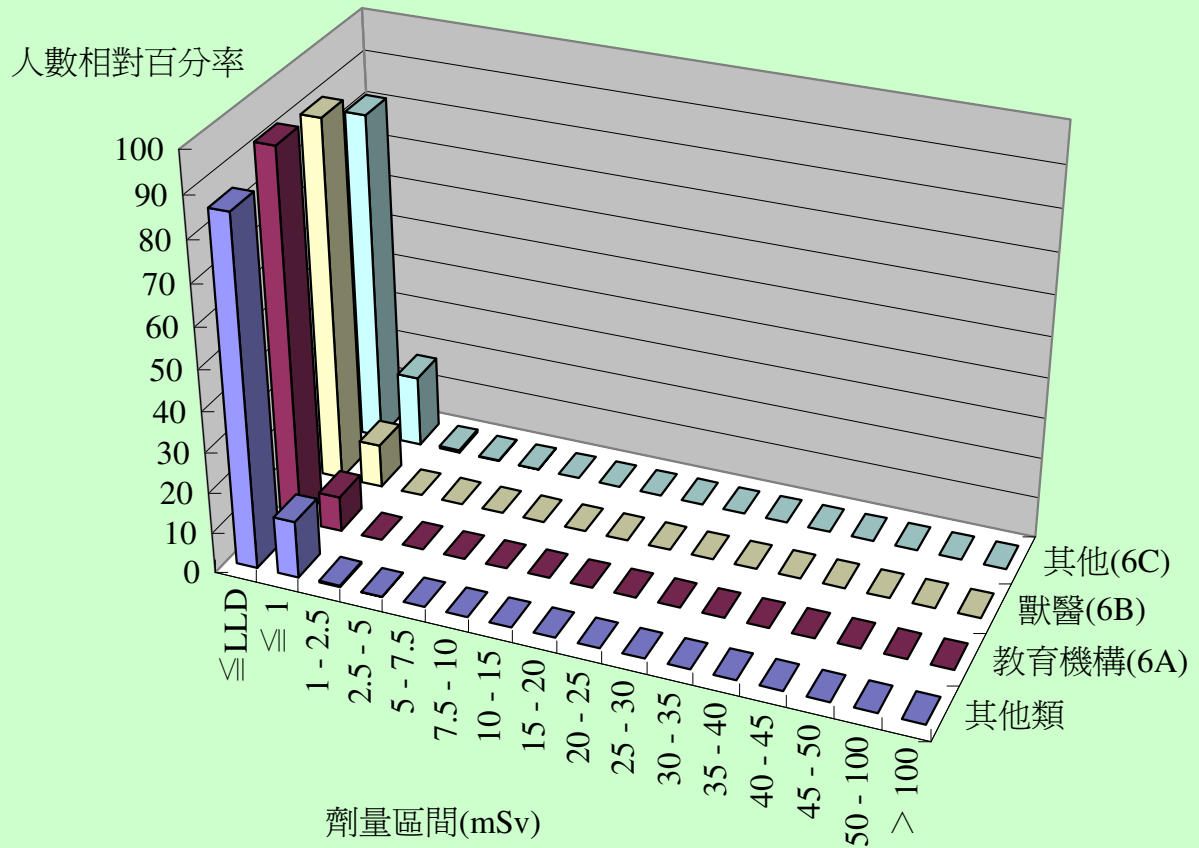


圖 62 2013 年其他類輻射工作人員之偵測人數百分率

4.8.7 2013 年其他類輻射工作人員 SR 值與 NR 值

(1) SR 值：由 SR 值分佈得知在高劑量區間之累積劑量相對減少，其他類之工作人員劑量統計大於 1 毫西弗(SR_1)之累積劑量佔該類總劑量 56.45%，而大於 2.5 毫西弗($SR_{2.5}$)之累積劑量佔該類總劑量 27.27%，如圖 63 所示。

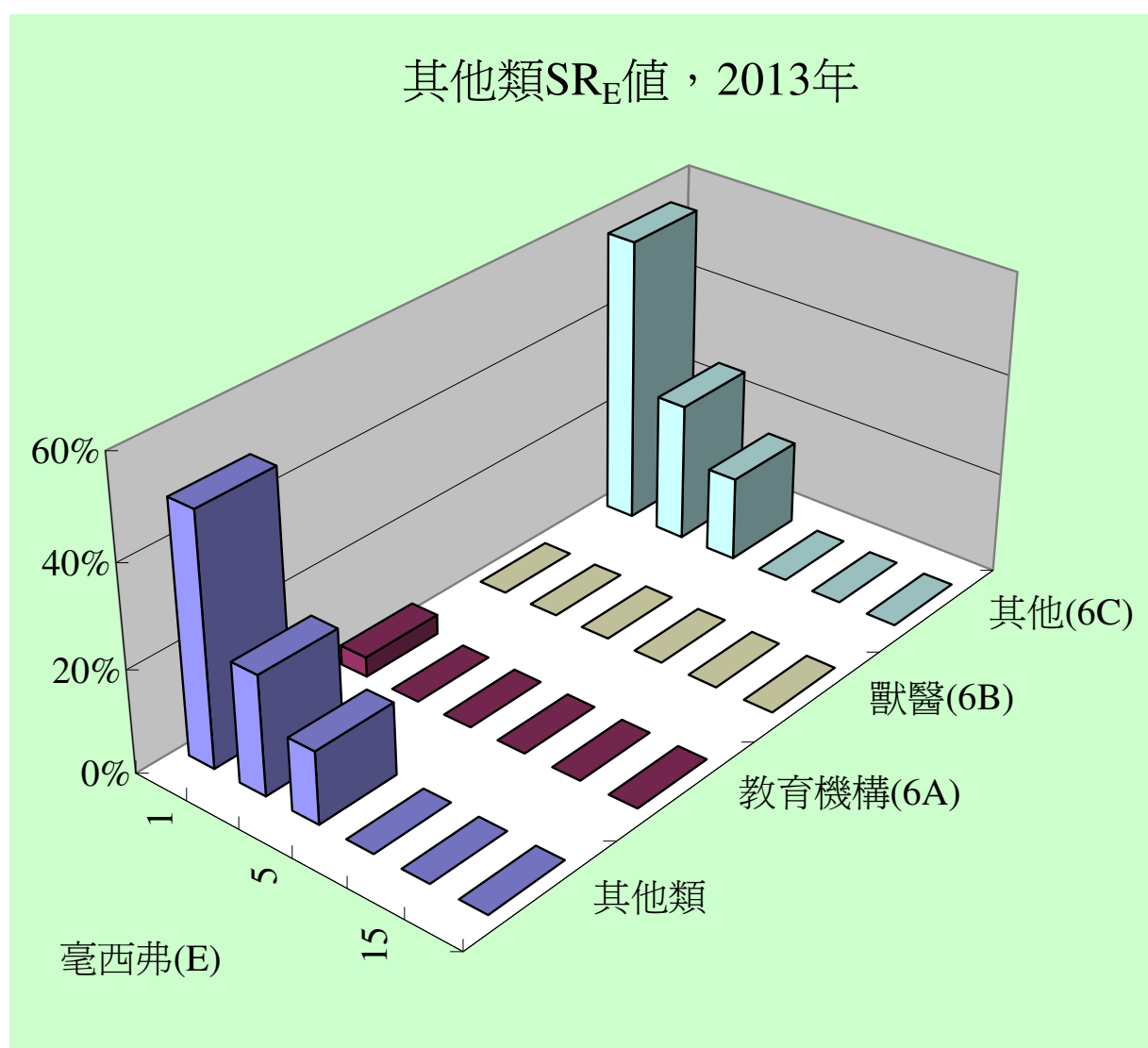


圖 63 2013 年其他類輻射工作人員 SR 值分佈

(2) NR 值：大於 1 毫西弗之人數比例均非常低，主要分佈於其他細部工作類別上，如圖 64 所示。

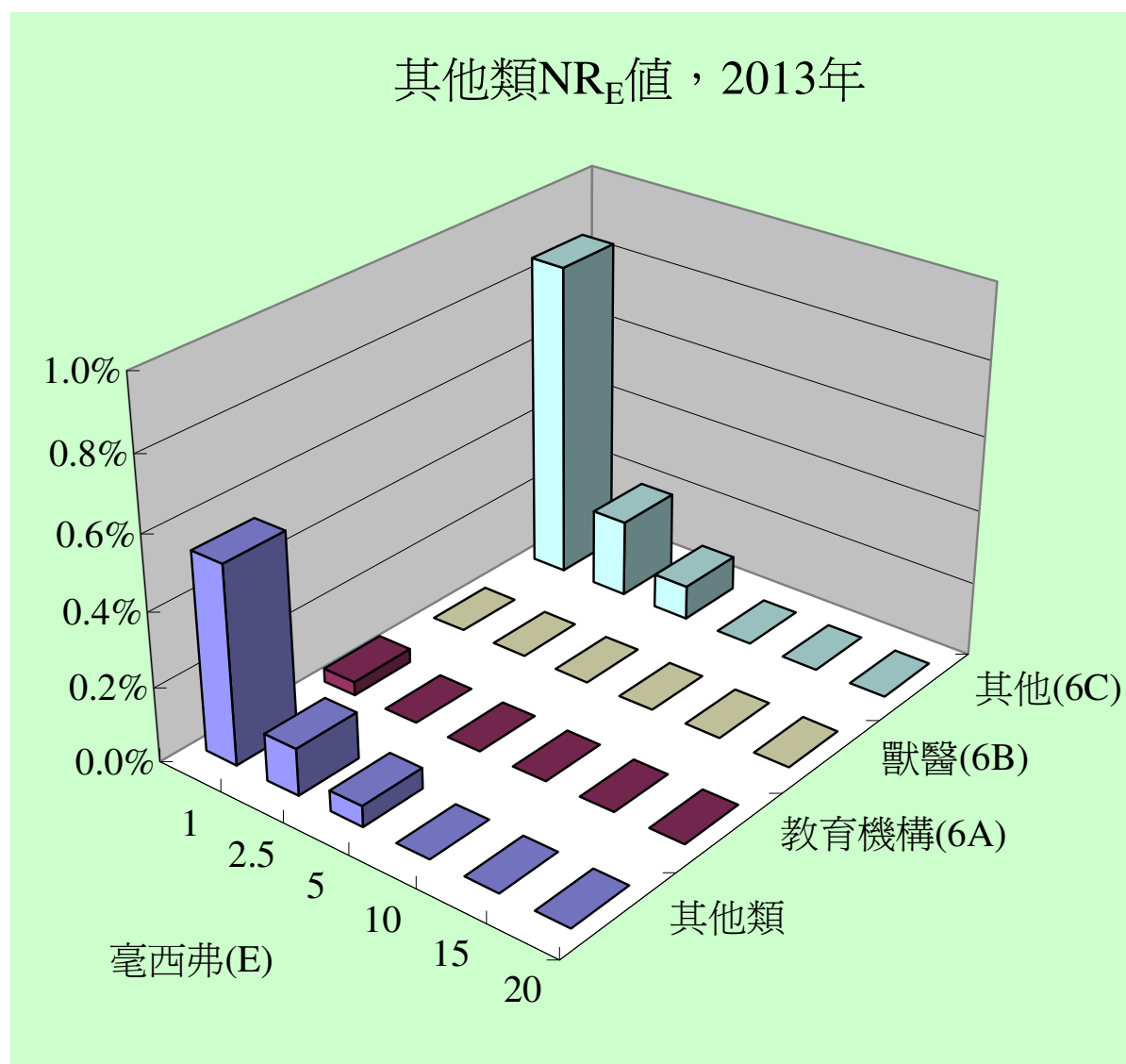


圖 64 2013 年其他類輻射工作人員 NR 值分佈

4.8.8 2013 年其他類輻射工作人員大於 50 與 20 毫西弗人數

2013 年其他類輻射工作人員個人年劑量大於 50 毫西弗與 20 毫西弗之人數皆為 0 位。

5. 結 論

2013 年全國輻射工作人數為 48,621 人，各工作類別區分為核燃料循環類、醫用類、工業用類、天然射源類、其他類，人數分別為 6,056 人、16,385 人、20,125 人、36 人、7,123 人，所佔比率分別為 12.29 %、32.17%、40.96%、0.07%、14.50%。其中有 48,113 人僅從事單一主項輻射工作類別，有 508 人從事二種主項輻射工作類別。全國輻射工作人員有劑量值人數 6,551 人，約佔總人數的 13.47%，各工作類別區分為核燃料循環類、醫用類、工業用類、天然射源類、其他類，有劑量值人數分別為 3,512 人、1,233 人、787 人、0 人、1,040 人，與有劑量值總人數相比，所佔比率分別為 53.44%、18.76%、11.98%、0.00%、15.82%，核燃料循環類佔比例最高，超過一半。有劑量值人數當中有 6,530 人僅從事單一主項輻射工作類別，有 21 人從事二種主項輻射工作類別。全國輻射工作人員總集體劑量為 7992.58 人毫西弗，各工作類別區分為核燃料循環類、醫用類、工業用類、天然射源類、其他類，總集體劑量分別為 6370.88 人毫西弗、814.72 人毫西弗、614.66 人毫西弗、0.00 人毫西弗、192.32 人毫西弗，所佔比率分別為 79.71%、10.19%、7.69%、0.00%、2.41%，核燃料循環類劑量佔最多。全國輻射工作人員有劑量值人員之平均劑量為 1.22 毫西弗，各工作類別區分為核燃料循環類、醫用類、工業用類、天然射源類、其他類，有劑量值人員之平均劑量分別為 1.81 毫西弗、0.66 毫西弗、0.78 毫西弗、0.00 毫西弗、0.18 毫西弗。全國輻射工作人員總人數之平均劑量為 0.16 毫西弗，各工作類別總人數平均劑量分別為 1.05 毫西弗、0.05 毫西弗、0.03 毫西弗、0.00 毫西弗、0.03 毫西弗。有劑量值人員與總人數之平均劑量最高者皆為核燃料循環類。全國輻射工作人員之男女性別人數為 32,287 及 16,334 人，比例為 66.4：33.6，各

工作類別區分為核燃料循環類、醫用類、工業用類、天然射源類、其他類別，男女性別人數分別 5,731 與 309 人、8,203 與 7,602 人、13,541 與 6,462 人、31 與 5 人，以及 5,013 與 2,020 人。其中男女性別人數各有 32,055、16,270 人僅從事單一主項輻射工作類別，各有 232、64 人從事二種主項輻射工作類別。全國類輻射工作人員個人年劑量大於 50 毫西弗之人數為 0 人，大於 20 毫西弗之人數為 1 人，屬醫用類。

全國輻射工作人數逐年有增加之趨勢，近 19 年來成長率平均為 4.55%，2013 年較 2012 年增加 396 人，成長率為 0.82%，主要增加人數來自醫用類與工業用類輻射工作人員，成長率分別為 2.09%、2.18%；其他類輻射工作人員數量減少 5.89%，核燃料循環類增加 0.23%。全國每年人員劑量計使用數量逐年增加，近 19 年來成長率平均為 4.97%，在 2013 年有 470,665 枚，比 2012 年 455,118 枚增加 15,547 枚(平均每人每月使用一枚劑量計)，成長率為 3.42%。有劑量值人數穩定維持在 5000 與 6600 人之間，近 19 年來成長率平均為 1.24%。全國每年總集體劑量值歷年(1995 年~2013 年)平均約 11.05 人西弗，主要的劑量值來源為核燃料循環類及工業用類輻射工作人員，這兩類工作人員歷年(1995 年~2013 年)集體劑量平均約分別佔 79.49%、13.59%。全國有劑量值人員之平均劑量歷年(1995 年~2013 年)平均值為 2.12 毫西弗，總偵測人數之平均劑量歷年平均值為 0.31 毫西弗。在 1999 年之後呈逐年下降之趨勢，尤其有劑量值人員之平均劑量，從最高值 1999 年 2.92 毫西弗降至 2013 年 1.22 毫西弗。總偵測人數之平均劑量從最高值 1995 年 0.70 毫西弗降至 2013 年 0.16 毫西弗。全國輻射工作人員之男女性別人數歷年(1995 年~2013 年)來平均比例為 66.41：33.59。從歷年趨勢來看女性工作人員有逐年增加的趨勢，男女比例從 1995 年 75.74：24.26 改變為 2013 年 66.41：33.59。全國輻射工作人員個人年劑量大於 50 毫西弗之人數，

在 1995、1996、1998、2001 及 2002 年各有 1 位，在 1999 及 2000 年各有 2 位，其餘年份皆為 0 位。全國輻射工作人員個人年劑量大於 20 毫西弗之人數，由 1996 年的 161 位降至 2013 年的 1 位。

附錄一 工作類別分類統計表

統計分類是依照 UNSCEAR 輻射工作人員分類代碼予以編號分別歸類，有*標記者為 2013 年有從事之工作類別。

代 碼	分 類	
1 核燃料循環		
1E	反應器運轉	*
1G	核廢料管理	*
2 醫 用		
2A	放射診斷	*
2B	放射牙科	*
2C	核子醫學	*
2D	放射治療	*
2E	所有其他應用	*
3 工 業 用		
3A	工業照射	*
3B	工業放射照相	*
3C	發光應用	*
3D	放射性同位素製造	*
3E	測井	*
3F	加速器運轉	*
3G	所有其他工業應用	*
4 天然射源		
4A	民用飛行	*
4B	採煤業	
4C	其他採礦業	
4D	石油與天然氣工業	*
4E	礦物與礦石處理	*
6 其 他		
6A	教育機構	*
6B	獸醫	*
6C	其他	*
6D	嚴重效應之意外	

附錄二 各年齡區間與性別之人數

本附錄列出 2013 年全國及各工作類別輻射工作人員之年齡區間與性別之人數分佈統計表，主要的人數分佈在 25 至 49 歲之間，醫用類及工業用類則分布落在 25 至 49 歲之間，核燃料循環類分布高峰落在 50 至 59 歲之間，其年齡分布偏高，其他類分布高峰落在 20 至 34 歲之間，其年齡分布偏低。

(1)2013 年全國及各工作類別輻射工作人員

年齡區間(歲)*		全國		核燃料循環類		醫用類		工業用類		天然射源類		其他類	
		人數	百分率	人數	百分率	人數	百分率	人數	百分率	人數	百分率	人數	百分率
各年齡區間人數	18 - 19	134	0.28%	27	0.45%	39	0.24%	50	0.25%	0	0.00%	19	0.27%
	20 - 24	3,362	6.91%	187	3.09%	834	5.09%	760	3.78%	1	2.78%	1716	24.09%
	25 - 29	7,568	15.57%	529	8.74%	2,607	15.91%	3,374	16.77%	2	5.56%	1293	18.15%
	30 - 34	10,866	22.35%	741	12.24%	3,597	21.95%	5,693	28.29%	6	16.67%	1075	15.09%
	35 - 39	8,702	17.90%	636	10.50%	3,016	18.41%	4,422	21.97%	3	8.33%	785	11.02%
	40 - 44	5,324	10.95%	514	8.49%	2,016	12.30%	2,409	11.97%	0	0.00%	471	6.61%
	45 - 49	4,330	8.91%	559	9.23%	1,766	10.78%	1,610	8.00%	0	0.00%	469	6.58%
	50 - 54	3,320	6.83%	654	10.80%	1,251	7.64%	981	4.87%	10	27.78%	489	6.87%
	55 - 59	2,829	5.82%	1,288	21.27%	609	3.72%	557	2.77%	7	19.44%	428	6.01%
	60 - 64	1,785	3.67%	799	13.19%	437	2.67%	246	1.22%	7	19.44%	321	4.51%
	65 - 69	291	0.60%	109	1.80%	131	0.80%	19	0.09%	0	0.00%	44	0.62%
	其 他	110	0.23%	13	0.21%	82	0.50%	4	0.02%	0	0.00%	13	0.18%
總偵測人數(註)		48,621		6,056		16,385		20,125		36		7,123	
性別人數	男	32745	67.35%	5,747	94.90%	8,529	52.05%	13,626	67.71%	31	86.11%	5,079	71.30%
	女	16525	33.99%	309	5.10%	7,856	47.95%	6,499	32.29%	5	13.89%	2,044	28.70%

*「年齡區間」定義：大於等於最小區間值，小於等於最大區間值；例如：『 18 - 19 』表示年齡大於等於18歲，小於等於19歲。

(註)因部份工作人員有從事二種以上之輻射工作類別，所以在總偵測人數上「全國」之人數會小於各類工作類別的合計人數。

(2) 2013 年核燃料循環類輻射工作人員

年齡區間(歲)*		核燃料循環類		反應器運轉		核廢料管理	
		人數	百分率	人數	百分率	人數	百分率
各年齡區間人數	18 - 19	27	0.45%	27	0.46%	0	0.00%
	20 - 24	187	3.09%	187	3.17%	0	0.00%
	25 - 29	529	8.74%	525	8.89%	4	2.65%
	30 - 34	741	12.24%	724	12.26%	17	11.26%
	35 - 39	636	10.50%	621	10.52%	15	9.93%
	40 - 44	514	8.49%	501	8.48%	13	8.61%
	45 - 49	559	9.23%	548	9.28%	11	7.28%
	50 - 54	654	10.80%	632	10.70%	22	14.57%
	55 - 59	1,288	21.27%	1,244	21.07%	44	29.14%
	60 - 64	799	13.19%	777	13.16%	22	14.57%
	65 - 69	109	1.80%	106	1.80%	3	1.99%
	其 他	13	0.21%	13	0.22%	0	0.00%
總偵測人數(註)		6,056		5,905		151	
性別人數	男	5,731	94.63%	5,610	95.00%	137	90.73%
	女	309	5.10%	295	5.00%	14	9.27%

*「年齡區間」定義：大於等於最小區間值，小於等於最大區間值；例如：『18 - 19』表示年齡大於等於18歲，小於等於19歲。

(註)因部份工作人員有從事二種以上之輻射工作類別，所以在總偵測人數上「核燃料循環類」之人數會小於各類細部工作類別的合計人數。

(3) 2013 年醫用類別輻射工作人員

劑量區間(毫西弗)*		醫用類		放射診斷 (2A)		放射牙科 (2B)		核子醫學 (2C)		放射治療 (2D)		所有其他應用 (2E)	
		人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%	人數	百分率%
各劑量區間之偵測人數	小於最低可測值(LLD)	14572	92.20	11039	94.17	629	92.77	653	63.28	1296	94.46	1200	96.15
	劑量值 ≤ 1	1003	6.35	617	5.26	47	6.93	238	23.06	73	5.32	32	2.56
	1 - 2.5	156	0.99	43	0.37	1	0.15	94	9.11	2	0.15	14	1.12
	2.5 - 5	60	0.38	16	0.14	1	0.15	41	3.97	0	0.00	2	0.16
	5 - 7.5	9	0.06	4	0.03	0	0.00	5	0.48	0	0.00	0	0.00
	7.5 - 10	3	0.02	2	0.02	0	0.00	1	0.10	0	0.00	0	0.00
	10 - 15	1	0.01	1	0.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	15 - 20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	20 - 25	1	0.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	25 - 30	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.07	0	0.00
	30 - 35	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	35 - 40	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	40 - 45	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	45 - 50	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	50 - 100	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	> 100	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
總偵測人數(註1)		15,805		11,722		678		1,032		1,372		1,248	
有劑量值人數		1,233	7.80	683	5.83	49	7.23	379	36.72	76	5.54	48	3.85
總集體劑量(人毫西弗)(註2)		814.72		311.04		10.84		414.87		40.62		37.35	
平均劑量	(總偵測人數)	0.05		0.03		0.02		0.40		0.03		0.03	
(毫西弗)	(有劑量值人數)	0.66		0.46		0.22		1.09		0.53		0.78	

*「劑量區間」定義：大於最小區間值，小於等於最大區間值；例如：『1 - 2.5』表示劑量值大於1毫西弗，小於等於2.5毫西弗。

(註1)因部份工作人員有從事二種以上之輻射工作類別，所以在總偵測人數上「醫用類」之人數會小於各類細部工作類別的合計人數。

(註2)劑量值已包含部分使用中子佩章之劑量。

(4) 2013 年工業用類別輻射工作人員

年齡區間(歲)*		工業用類		工業照射(3A)		工業放射照相(3B)		發光應用(3C)		放射性同位素製造(3D)		測井(3E)		加速器運轉(3F)		所有其他工業應用(3G)	
		人數	百分率	人數	百分率	人數	百分率	人數	百分率	人數	百分率	人數	百分率	人數	百分率	人數	百分率
各年齡區間人數	18 - 19	50	0.25%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	2.94%	0	0.00%	49	0.26%
	20 - 24	750	3.75%	3	3.13%	22	2.19%	0	0.00%	0	0.00%		0.00%	1	8.33%	725	3.85%
	25 - 29	3,366	16.83%	7	7.29%	118	11.76%	2	20.00%	1	20.00%	9	26.47%	2	16.67%	3228	17.12%
	30 - 34	5,673	28.36%	14	14.58%	191	19.04%	1	10.00%	1	20.00%	7	20.59%	2	16.67%	5457	28.95%
	35 - 39	4,387	21.93%	18	18.75%	187	18.64%	1	10.00%	3	60.00%	3	8.82%	2	16.67%	4175	22.15%
	40 - 44	2,391	11.95%	18	18.75%	124	12.36%		0.00%	0	0.00%	1	2.94%	3	25.00%	2246	11.91%
	45 - 49	1,598	7.99%	13	13.54%	131	13.06%	2	20.00%	0	0.00%	7	20.59%		0.00%	1446	7.67%
	50 - 54	972	4.86%	6	6.25%	113	11.27%	2	20.00%	0	0.00%	2	5.88%	2	16.67%	849	4.50%
	55 - 59	548	2.74%	12	12.50%	76	7.58%		0.00%	0	0.00%	4	11.76%	0	0.00%	457	2.42%
	60 - 64	245	1.22%	5	5.21%	37	3.69%	2	20.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	201	1.07%
	65 - 69	19	0.09%	0	0.00%	3	0.30%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	16	0.08%
	其 他	4	0.02%	0	0.00%	1	0.10%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	3	0.02%
總偵測人數(註)		20,003		96		1,003		10		5		34		12		18,852	
性別人數	男	13,541	67.69%	82	85.42%	883	88.04%	9	90.00%	2	40.00%	34	100.00%	11	91.67%	12,525	66.44%
	女	6,462	32.31%	14	14.58%	120	11.96%	1	10.00%	3	60.00%	0	0.00%	1	8.33%	6,327	33.56%

*「年齡區間」定義：大於等於最小區間值，小於等於最大區間值；例如：『18 - 19』表示年齡大於等於18歲，小於等於19歲。

(註)因部份工作人員有從事二種以上之輻射工作類別，所以在總偵測人數上「工業用類」之人數會小於各類細部工作類別的合計人數。

(5) 2013 年天然射源類別輻射工作人員

年齡區間(歲)*		天然射源類		民用飛行(4A)		石油與天然氣工業(4D)		礦物與礦石處理(4E)	
		人數	百分率	人數	百分率	人數	百分率	人數	百分率
各年齡區間人數	18 - 19	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	25.00%
	20 - 24	1	2.78%	0	0.00%	0	0.00%	2	50.00%
	25 - 29	2	5.56%	0	0.00%	0	0.00%	1	25.00%
	30 - 34	6	16.67%	0	0.00%	5	15.63%	0	0.00%
	35 - 39	3	8.33%	0	0.00%	3	9.38%	0	0.00%
	40 - 44	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	45 - 49	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	50 - 54	10	27.78%	0	0.00%	10	31.25%	0	0.00%
	55 - 59	7	19.44%	0	0.00%	7	21.88%	0	0.00%
	60 - 64	7	19.44%	0	0.00%	7	21.88%	0	0.00%
	65 - 69	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	其 他	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
總偵測人數		36		0		32		4	
性別人數	男	31	86.11%	0	0.00%	27	84.38%	4	100.00%
	女	5	13.89%	0	0.00%	5	15.63%	0	0.00%

*「年齡區間」定義：大於等於最小區間值，小於等於最大區間值；例如：『18 - 19』表示年齡大於等於18歲，小於等於19歲。

(註)因部份工作人員有從事二種以上之輻射工作類別，所以在總偵測人數上「天然射源類」之人數會小於各類細部工作類別的合計人數。

(6) 2013 年其他類別輻射工作人員

年齡區間(歲)*		其他類		教育機構(6A)		獸醫(6B)		其他(6C)	
		人數	百分率	人數	百分率	人數	百分率	人數	百分率
各年齡區間人數	18 - 19	19	0.27%	13	0.48%	0	0.00%	6	0.14%
	20 - 24	1696	24.11%	1,167	43.08%	6	7.14%	540	12.50%
	25 - 29	1260	17.92%	498	18.38%	15	17.86%	779	18.03%
	30 - 34	1053	14.97%	352	12.99%	13	15.48%	707	16.36%
	35 - 39	777	11.05%	258	9.52%	14	16.67%	512	11.85%
	40 - 44	467	6.64%	110	4.06%	14	16.67%	346	8.01%
	45 - 49	468	6.65%	119	4.39%	16	19.05%	334	7.73%
	50 - 54	489	6.95%	90	3.32%	3	3.57%	396	9.16%
	55 - 59	426	6.06%	55	2.03%	3	3.57%	370	8.56%
	60 - 64	321	4.56%	35	1.29%	0	0.00%	286	6.62%
	65 - 69	44	0.63%	6	0.22%	0	0.00%	38	0.88%
	其 他	13	0.18%	6	0.22%	0	0.00%	7	0.16%
總偵測人數(註)		7,033		2,709		84		4,321	
性別人數	男	5,013	71.28%	1,734	64.01%	51	60.71%	3,289	76.12%
	女	2,020	28.72%	975	35.99%	33	39.29%	1,032	23.88%

*「年齡區間」定義：大於等於最小區間值，小於等於最大區間值；例如：『18 - 19』表示年齡大於等於18歲，小於等於19歲。

(註)因部份工作人員有從事二種以上之輻射工作類別，所以在總偵測人數上「其他類」之人數會小於各類細部工作類別的合計人數。