



核能安全委員會
Nuclear Safety Commission

113 年度 全國輻射工作人員劑量資料統計年報

中華民國114 年6月出版

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。」，核能安全委員會每年進行全國與各工作分類之輻射從業人員劑量資料統計分析，以瞭解我國輻射從業人員人數成長趨勢與劑量分布情形。

本年報包含 2024 年各個工作類別及 2000 至 2024 年全國輻射從業人員之熱發光劑量計(TLD)及光刺激發光劑量計(OSLD)評定體外劑量(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(年累積劑量分布率)與 NR_E 值(監測人數分布率)。

全國輻射從業人數在 2024 年共有 58,416 人，在 2000 年為 28,856 人，有逐年增加之趨勢，近 25 年來年成長率平均為 3.03%，而 2024 年則較 2023 年增加 1,524 人，年成長率為 2.68%，工業用類、醫用類與其他類之從業人員數量穩定增加，如圖 S-1 所示。歷年男、女性工作人數比例為 65.9%：34.1%左右，2024 年為 61.5%：38.5%。

2024 年總集體劑量約為 3.38 人西弗，全國每年總集體劑量值歷年

(2000 年~2024 年)平均約 8.15 人西弗，主要的劑量值來源為核燃料循環類、醫用類及工業用類輻射從業人員，這三類從業人員於 2024 年集體劑量平均約分別占 49.40%、28.74%、16.95%，如圖 S-2 所示。2024 年全國輻射從業人員測得有劑量值人員之平均劑量為 1.18 毫西弗，總人數之平均劑量為 0.06 毫西弗，全國有劑量值人員之平均劑量歷年平均值為 1.52 毫西弗，總人數之平均劑量歷年平均值為 0.20 毫西弗，呈下降之趨勢，如圖 S-3 所示。

2003 年修正實施之游離輻射防護安全標準規定，輻射從業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從業人員劑量限度每年之有效等效劑量不得超過 50 毫西弗。

全國輻射從業人員個人年劑量大於 50 毫西弗之人數歷年分布在 0 至 2 位之間，從 2003 年起無人之個人年劑量大於 50 毫西弗；個人年劑量大於 20 毫西弗之人數由 2000 年的 101 位開始下降，2021 至 2024 年均為 0 位，如圖 S-4 所示。

關鍵字：輻射從業人員、劑量統計、劑量資料庫

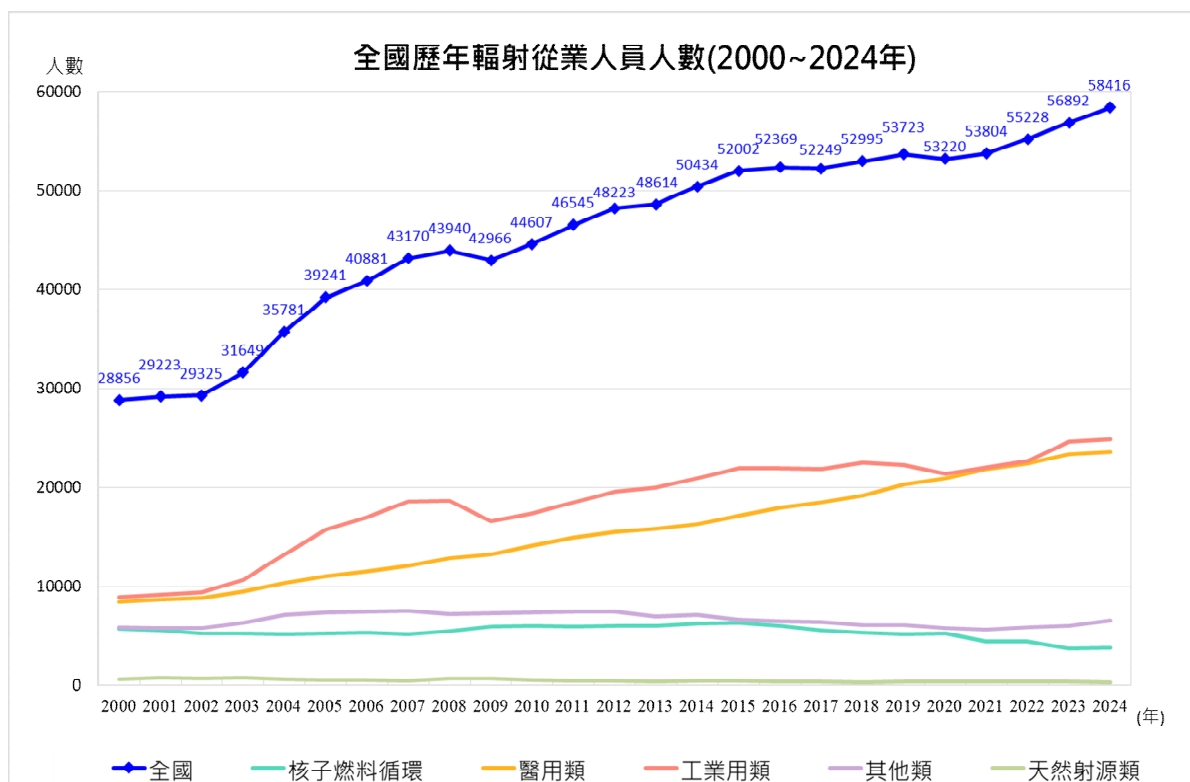


圖 S-1 全國歷年輻射從業人員數趨勢圖

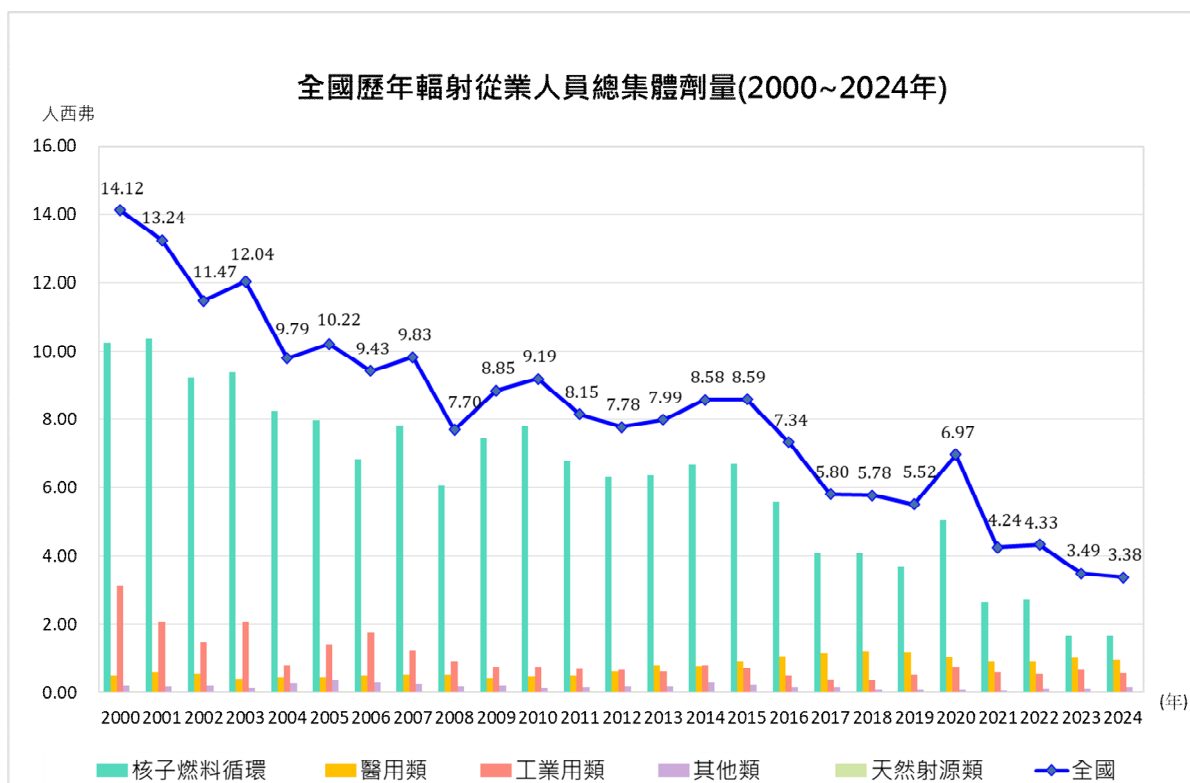


圖 S-2 全國歷年輻射從業人員總集體劑量趨勢圖

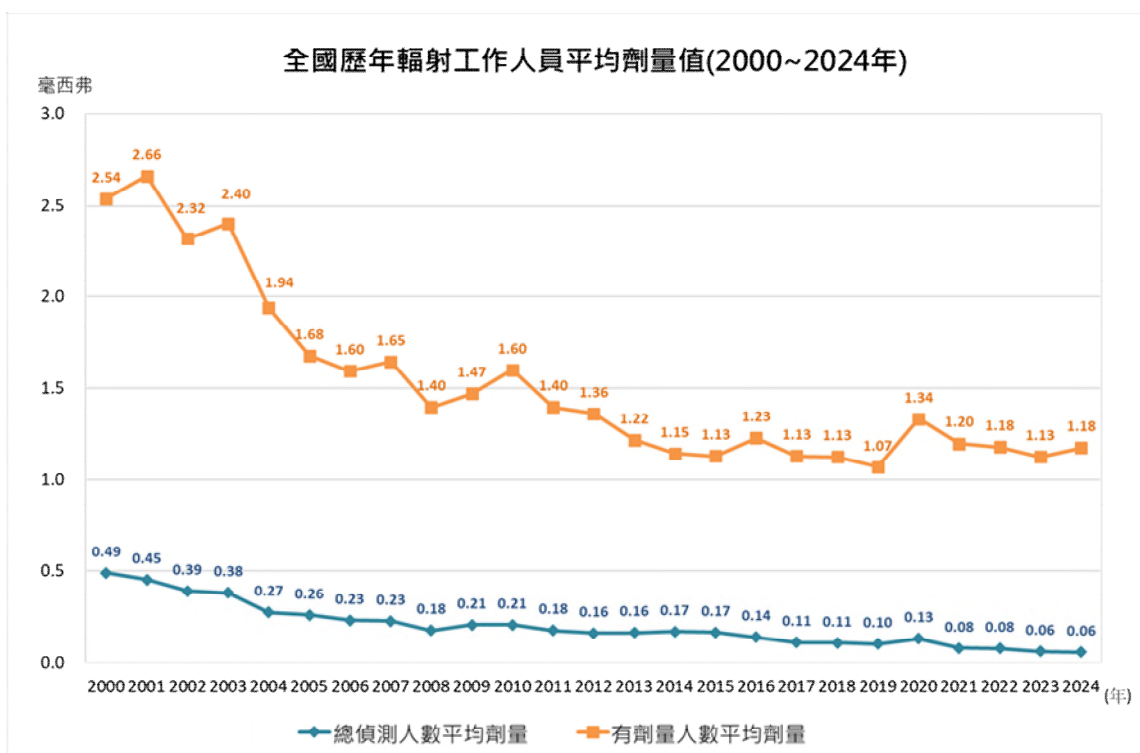


圖 S-3 全國歷年輻射從業人員個人平均劑量趨勢圖

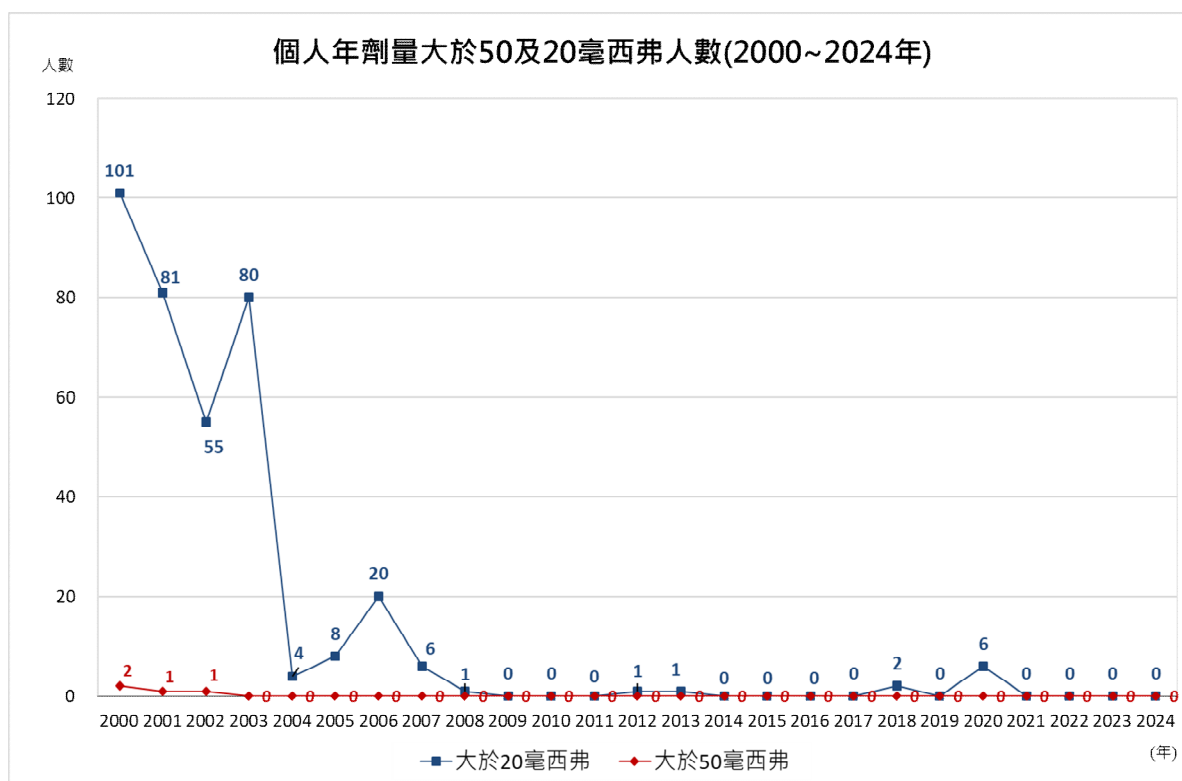


圖 S-4 全國歷年輻射從業人員個人年劑量大於50及20毫西弗之人數統計

Abstract

According to Paragraph 1 of Article 15 of Ionizing Radiation Protection Act (IRPA) : To ensure that radiation workers' occupational exposure is below limits and kept as low as reasonably achievable, the employer shall monitor each radiation worker's dose. The Nuclear Safety Commission conducts statistical analysis of data of radiation workers every year to understand the number of radiation workers growth trend and dose distribution in Taiwan.

The annual report of NDCORE contains each working category in 2024, collects and analyzes occupational external radiation exposure data read from Thermoluminescent Dosimeters worn by radiation workers from 2000 to 2024 (with dosage value from neutron badges already included). Statistical results include: number of monitored persons and average dose in each dose interval, collective dose in each dose interval, number of persons in each age interval and sex group, and average monthly dose.

There were 58,416 radiation workers in Taiwan in 2024, with yearly increase from 28,856 radiation workers in 2000. The average increase rate in recent 25 years is 3.03 %. There were 1,524 persons increase, increase rate of 2.68 % from 2023 to 2024, i.e., an increase mainly from medical and industrial categories workers as shown in Figure 1. Yearly ratio of male workers to female workers remains approximately at 66 % to 34 %.

Collective dose in 2024 is 3.38 man-sieverts. Domestic average annual collective dose is approximately 8.15 man-sieverts. Major dose are from nuclear fuel cycle, medical and industrial categories. Their annual collective dose occupied 49.40 %, 28.74 % and 16.95 % respectively, as shown in Figure 2.

In 2024, the average dose of workers with measurable dose is 1.18 mSv, and the average dose over total radiation workers is 0.06 mSv. Average annual dose of workers with measurable dose is 1.52 mSv from 2000 to 2024. Average annual dose for total monitored persons is 0.20 mSv from 2000 to 2024, which has a downward trend, as shown in Figure 3.

According to the regulation “Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation”(amended in 2003), the effective dose exposed by a radiation worker shall not exceed 100 mSv within a cycle of 5 years, nor 50 mSv within each year. The effective dose limit of the radiation workers was 50 mSv before 2003.

The number of radiation workers with annual dose over than 50 mSv is distributed between 0 and 2. The number of workers with annual dose exceeding 20 mSv is observed from 101 in 2000 reducing to 0 from 2021 to 2024, as shown in Figure 4.

Keywords: Occupational radiation exposure, Statistical analysis, Database

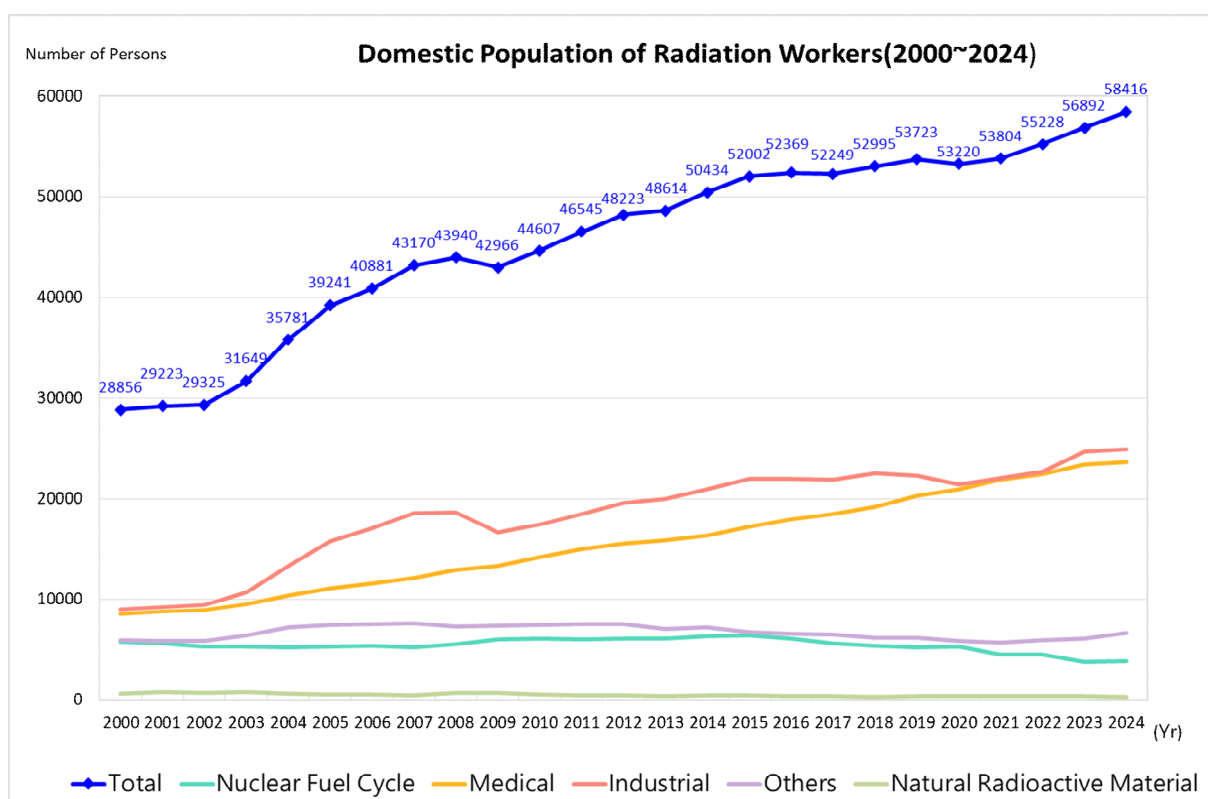


Figure 1 Population of Radiation Workers

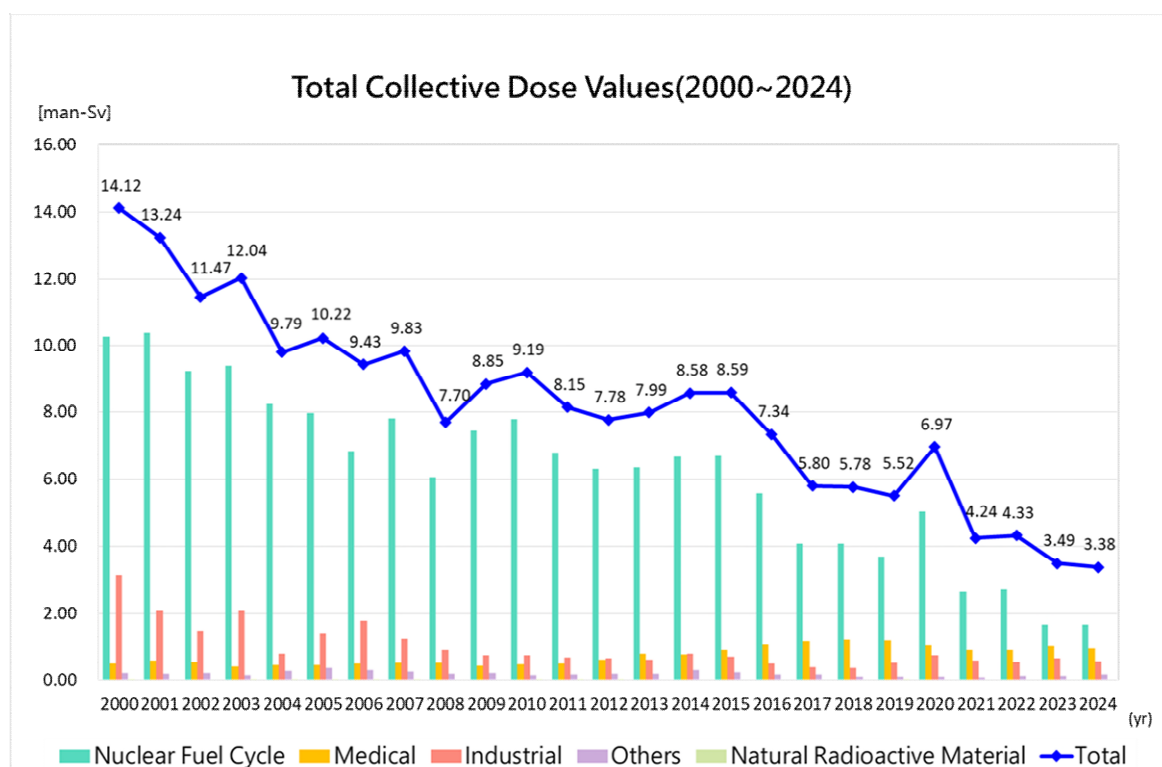


Figure 2 Total Collective Dose Values

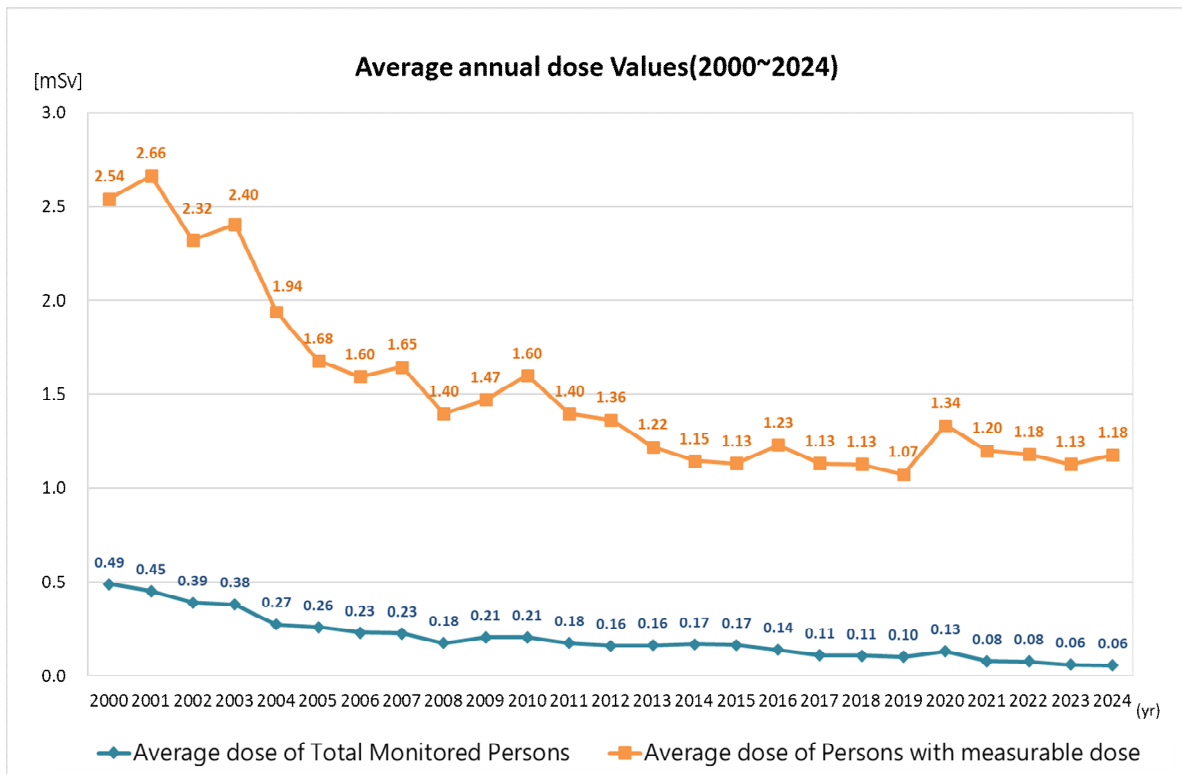


Figure 3 Average Annual Dose Values

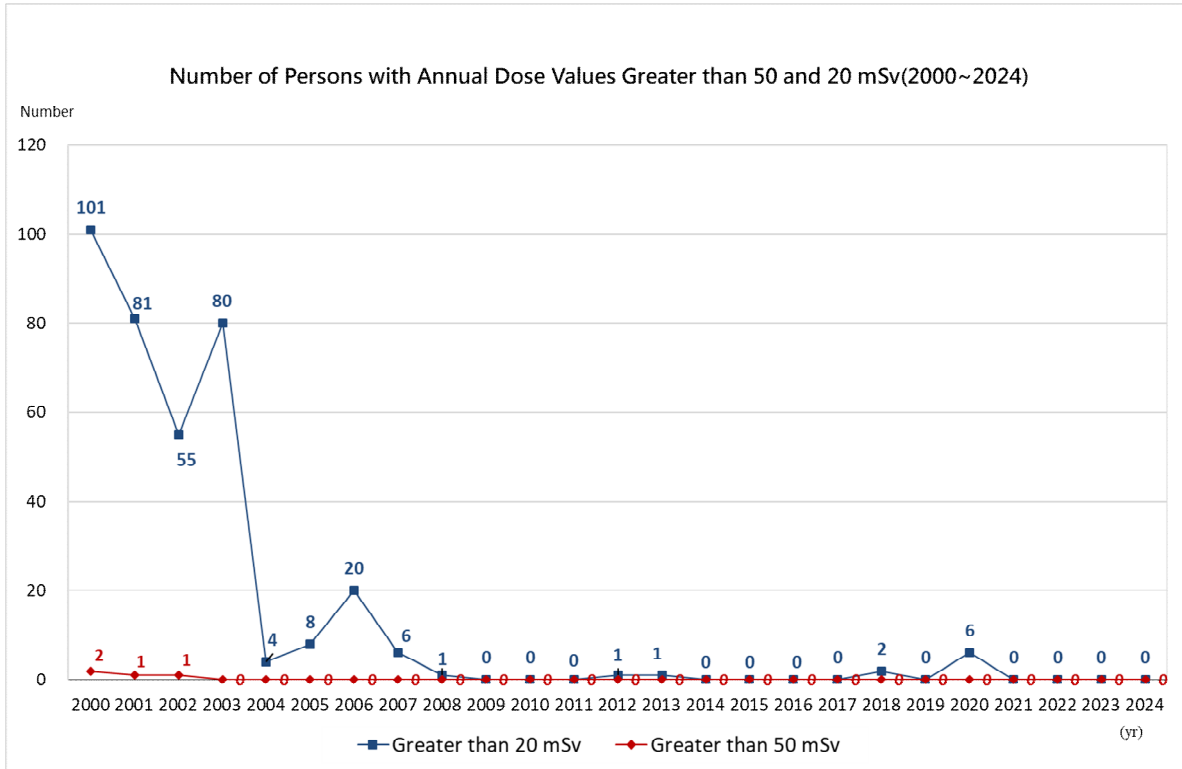


Figure 4 Number of Persons with Annual Dose Values Greater than 50 and 20 mSv

目 錄

	頁次
1. 前 言.....	1
2. 法規要求.....	3
3. 統計資料來源及資料庫系統功能.....	4
3.1 統計資料來源.....	4
3.2 資料庫系統功能.....	6
3.2.1 資料庫軟體系統.....	6
3.2.2 資料庫系統主要功能.....	10
4. 輻射從業人員劑量統計.....	11
4.1 名詞定義.....	12
4.2 全國歷年輻射從業人員分析總覽.....	14
4.2.1 全國歷年輻射從業人員之人數.....	14
4.2.2 全國歷年輻射從業人員之有劑量值人數.....	15
4.2.3 全國歷年輻射從業人員之總集體劑量值.....	16
4.2.4 全國歷年輻射從業人員之平均劑量值.....	18
4.2.5 全國歷年輻射從業人員之各劑量區間之偵測人數.....	19
4.2.6 全國歷年輻射從業人員之 SR_E 值與 NR_E 值.....	23

4.2.7	全國歷年輻射從業人員大於 50 與 20 毫西弗人數概況.....	25
4.2.8	全國歷年輻射從業人員之性別分布	27
4.3	2024 年全國及各工作類別之輻射從業人員分析	28
4.3.1	2024 年全國及各工作類別之輻射從業人員人數.....	28
4.3.2	2024 年全國及各工作類別輻射從業人員之有劑量值人數.....	30
4.3.3	2024 年全國及各工作類別輻射從業人員之總集體劑量.....	33
4.3.4	2024 年全國及各工作類別輻射從業人員之平均劑量值.....	35
4.3.5	2024 年全國及各工作類別輻射從業人員各劑量區間之偵測人數	36
4.3.6	2024 年全國及各工作類別輻射從業人員 SR_E 值與 NR_E 值	40
4.3.7	2024 年全國及各工作類別輻射從業人員大於 50 與 20 毫西弗人數	42
4.3.8	2024 年全國及各工作類別輻射從業人員年齡區間與性別之人數 分析	43
4.4	2024 年核燃料循環類之輻射從業人員分析	46
4.4.1	2024 年核燃料循環類輻射從業人員人數.....	46
4.4.2	2024 年核燃料循環類輻射從業人員之有劑量值人數.....	47
4.4.3	2024 年核燃料循環類輻射從業人員之總集體劑量.....	48
4.4.4	2024 年核燃料循環類輻射從業人員之平均劑量.....	49

4.4.5	2024 年核燃料循環類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數 ..	50
4.4.6	2024 年核燃料循環類輻射從業人員大於 50 與 20 毫西弗人數	54
4.4.7	2024 年核燃料循環類輻射從業人員年齡區間與性別之人數分析	55
4.5	2024 年醫用類之輻射從業人員分析	57
4.5.1	2024 年醫用類輻射從業人員人數	57
4.5.2	2024 年醫用類輻射從業人員之有劑量值人數	58
4.5.3	2024 年醫用類輻射從業人員之總集體劑量	59
4.5.4	2024 年醫用類輻射從業人員之平均劑量值	60
4.5.5	2024 年醫用類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數	62
4.5.6	2024 年醫用類輻射從業人員大於 50 與 20 毫西弗人數	66
4.5.7	2024 年醫用類輻射從業人員年齡區間與性別之人數分析	67
4.6	2024 年工業用類之輻射從業人員分析	69
4.6.1	2024 年工業用類輻射從業人員人數	69
4.6.2	2024 年工業用類輻射從業人員之有劑量值人數	70
4.6.3	2024 年工業用類輻射從業人員之總集體劑量	71
4.6.4	2024 年工業用類輻射從業人員之平均劑量值	72
4.6.5	2024 年工業用類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數	74

4.6.6	2024 年工業用類輻射從業人員大於 50 與 20 毫西弗人數	78
4.6.7	2024 年工業用類輻射從業人員年齡區間與性別之人數分析 ..	79
4.7	2024 年天然射源類之輻射從業人員分析	82
4.7.1	2024 年天然射源類輻射從業人員人數.....	82
4.7.2	2024 年天然射源類輻射從業人員之有劑量值人數.....	83
4.7.3	2024 年天然輻射類輻射從業人員之總集體劑量.....	84
4.7.4	2024 年天然輻射類輻射從業人員之平均劑量值.....	85
4.7.5	2024 年天然射源類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數.....	86
4.7.6	2024 年天然射源類輻射從業人員大於 50 與 20 毫西弗人數 ..	90
4.7.7	2024 年天然輻射類輻射從業人員年齡區間與性別之人數分析	91
4.8	2024 年其他類之輻射從業人員分析	93
4.8.1	2024 年其他類輻射從業人員人數.....	93
4.8.2	2024 年其他類輻射從業人員之有劑量值人數.....	94
4.8.3	2024 年其他類輻射從業人員之總集體劑量.....	95
4.8.4	2024 年其他類輻射從業人員之平均劑量值.....	96
4.8.5	2024 年其他類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數.....	97
4.8.6	2024 年其他類輻射從業人員大於 50 與 20 毫西弗人數	101
4.8.7	2024 其他類輻射從業人員年齡區間與性別之人數分析.....	102

5. 結 論.....	104
5.1 2024 年全國輻射從業人數及其各類別占比整理	104
5.2 2024 年全國輻射從業人員有劑量值人數及其各類別占比整理 ...	104
5.3 2024 年全國輻射從業人員總集體劑量及其各類別占比整理	105
5.4 2024 年全國輻射從業人員有劑量值人員及總偵測人數之平均劑量 整理.....	105
5.5 2024 年全國輻射從業人員之男女性別人數整理	106
5.6 2024 年輻射從業人員歷年個人年劑量大於 50 毫西弗與 20 毫西弗 人數分析.....	106
5.7 2024 年與歷年平均之全國輻射從業人數成長率	106
5.8 2024 年與歷年平均之全國輻射從業人員總集體劑量值趨勢	107
5.9 全國總偵測人數與有劑量值人員之平均劑量及其歷年平均整理..	107
5.10 全國歷年輻射從業人員之男女性別人數趨勢分析	108
5.11 全國歷年輻射從業人員個人年劑量大於 50 毫西弗與 20 毫西弗人數 分析.....	108

圖 目 錄

	頁次
圖 1 全國歷年輻射從業人員數趨勢圖	14
圖 2 全國歷年有劑量值人數與總人數	15
圖 3 全國歷史輻射從業人員總集體劑量趨勢圖	17
圖 4 全國歷史輻射從業人員之平均劑量趨勢圖	18
圖 5 全國歷年各劑量區間之偵測人數	21
圖 6 全國歷年各劑量區間之偵測人數百分率	22
圖 7 全國歷年輻射從業人員 SR_E 值趨勢圖.....	23
圖 8 全國歷年輻射從業人員 NR_E 值趨勢圖.....	24
圖 9 全國歷年輻射從業人員個人年劑量大於 50 及 20 毫西弗人數統計.	26
圖 10 全國歷年輻射從業人員性別人數統計圖	27
圖 11 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員人數統計	28
圖 12 2024 年各工作類別人數占全國輻射從業人員總偵測人數之比率	29
圖 13 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員有劑量值人數統計.....	31
圖 14 2024 年各工作類別有劑量人數占有劑量總偵測人數之比率.....	32
圖 15 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員總集體劑量統計.....	33
圖 16 2024 年各工作類別占總集體劑量之比率.....	34

圖 17	2024 年全國及各工作類別輻射從業人員之平均劑量統計.....	35
圖 18	2024 年全國及各工作類別輻射從業人員各劑量區間之偵測人數	38
圖 19	2024 年全國及各工作類別輻射從業人員之偵測人數百分率.....	39
圖 20	2024 年全國及各工作類別輻射從業人員 SR_E 值分布.....	40
圖 21	2024 年全國及各工作類別輻射從業人員 NR_E 值分布.....	41
圖 22	2024 年全國及各工作類別輻射從業人員性別人數統計.....	44
圖 23	2024 年核燃料循環類輻射從業人員之各細部工作類別人數與占比	46
圖 24	2024 年核燃料循環類輻射從業人員之各細部工作類別之有劑量值 人數	47
圖 25	2024 年核燃料循環類輻射從業人員各細部工作類別總集體劑量	48
圖 26	2024 年核燃料循環類輻射從業人員之各細部類別平均劑量.....	49
圖 27	2024 年核燃料循環類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數.....	52
圖 28	2024 年核燃料循環類輻射從業人員之偵測人數相對百分率.....	53
圖 29	2024 年核燃料循環類輻射從業人員之各細部類別性別人數.....	55
圖 30	2024 年醫用類輻射從業人員之各細部工作類別人數與占比.....	57
圖 31	2024 年醫用類輻射從業人員之各細部類別有劑量值人數.....	58
圖 32	2024 年醫用類輻射從業人員之各細部類別總集體劑量.....	59
圖 33	2024 年醫用類輻射從業人員之各細部類別平均劑量值.....	61

圖 34	2024 年醫用類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數.....	64
圖 35	2024 年醫用類輻射從業人員之偵測人數百分率.....	65
圖 36	2024 年醫用類輻射從業人員性別人數.....	67
圖 37	2024 年工業用類輻射從業人員之各細部工作類別人數與占比....	69
圖 38	2024 年工業用類輻射從業人員之各細部工作類別有劑量值人數	70
圖 39	2024 年工業用類輻射從業人員之各細部工作類別總集體劑量....	71
圖 40	2024 年工業用類輻射從業人員之各細部工作類別平均劑量值....	73
圖 41	2024 年工業用類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數.....	76
圖 42	2024 年工業用類輻射從業人員之偵測人數相對百分率.....	77
圖 43	2024 年工業用類輻射從業人員之各細部工作類別性別人數分布	80
圖 44	2024 年天然射源類輻射從業人員之各細部工作類別人數與占比	82
圖 45	2024 年天然射源類輻射從業人員之各細部工作類別有劑量值人數	83
圖 46	2024 年天然射源類輻射從業人員之各細部工作類別總集體劑量	84
圖 47	2024 年天然射源類輻射從業人員之各細部工作類別平均劑量值	85
圖 48	2024 年天然射源類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數.....	88
圖 49	2024 年天然射源類輻射從業人員之偵測人數相對百分率.....	89
圖 50	2024 年天然射源類輻射從業人員之各細部工作類別性別人數....	91
圖 51	2024 年其他類輻射從業人員之各細部工作類別人數與占比.....	93

圖 52	2024 年其他類輻射從業人員之各細部工作類別有劑量值人數....	94
圖 53	2024 年其他類輻射從業人員之各細部工作類別總集體劑量.....	95
圖 54	2024 其他類輻射從業人員之各細部工作類別平均劑量值.....	96
圖 55	2024 年其他類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數.....	99
圖 56	2024 其他類輻射從業人員之偵測人數相對百分率.....	100
圖 57	2024 年其他類輻射從業人員之各細部工作類別性別人數.....	102

表 目 錄

	頁次
表 1 全國歷年輻射從業人員各劑量區間之偵測人數與平均劑量	20
表 2 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員劑量概況表	30
表 3 2024 年全國及各工作類別各劑量區間之偵測人數與平均劑量	37
表 4 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員之年齡區間與性別人數分布統計表	45
表 5 2024 年核燃料循環類各劑量區間之偵測人數與平均劑量	51
表 6 2024 年核燃料循環類輻射從業人員之年齡區間與性別之人數分布統計表	56
表 7 2024 年醫用類各劑量區間之偵測人數與平均劑量	63
表 8 2024 年醫用類輻射從業人員之年齡區間與性別之人數分布統計表	68
表 9 2024 年工業用類各劑量區間之偵測人數與平均劑量	75
表 10 2024 年工業用類輻射從業人員之年齡區間與性別之人數分布統計表	81
表 11 2024 年天然射源類各劑量區間之偵測人數與平均劑量	87
表 12 2024 年天然射源類輻射從業人員之年齡區間與性別之人數分布統計表	

計表	92
表 13 2024 年其他類各劑量區間之偵測人數與平均劑量	98
表 14 2024 年其他類輻射從業人員之年齡區間與性別之人數分布統計表	103
表 15 2024 年全國輻射從業人數及其各類別占比	104
表 16 2024 年全國輻射從業人員有劑量值人數及其各類別占比	104
表 17 2024 年全國輻射從業人員總集體劑量及其各類別占比	105
表 18 2024 年全國輻射從業人員有劑量值及總偵測人數平均劑量	105
表 19 2024 年全國輻射從業人員之男女性別人數與比率	106
表 20 2024 年與全國歷年平均之總集體劑量值	107
表 21 2024 年與全國歷年平均之男女性別比率	108
表 22 2024 年全國輻射從業人員之人數與劑量統計分析總彙整	109

1. 前 言

本年報彙整 2024 年全國輻射從業人員¹之體外劑量²(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 2000 至 2024 年全國輻射從業人員劑量資料之歷年變化趨勢。1995 年～1999 年的工作類別分為研究用、醫用、非醫用及核能電廠等四大類，與目前分類為核燃料循環、醫用、工業用、天然射源與其他等五大類的方式不同，其中早年的研究用類與非醫用類依目前分類散於工業類與其他類，為避免造成比較基準不一致，故自 2014 年起統計數據不再列出 1995 年～1999 年數據。自 2000 年以後，統計分類皆依聯合國原子輻射效應科學委員會³ (UNSCEAR)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(1E)、核燃料循環研究類(主要為核廢料管理)(1G)；醫用類之放射診斷(2A)、放射牙科(2B)、核子醫學(2C)、放射治療(2D)、所有其他應用(2E)；工業用類之

¹ 輻射從業人員為法定之輻射工作人員與領用人員劑量佩章之非輻射工作人員。

² 體外劑量為熱發光劑量計(TLD)或光刺激發光劑量計(OSLD)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。

³ 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)

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); 飛行(4A)、採煤業(4B)、其他採礦業(4C)、石油與天然氣工業(4D)、礦物與礦石處理(4E); 其他類之教育機構(6A)、獸醫(6B)、其他(6C)等 22 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。

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：「每年三月底前，應向主管機關提報上一年之人員劑量紀錄統計。」

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從業人員劑量評定機構共有七個，分別為國家原子能科技研究院、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；其中同步輻射研究中心目前僅進行該機構員工及進入該工作單位工作包商之劑量評定，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，各劑量評定機構依核能安全委員會(以下簡稱核安會)要求，定期將人員劑量資料傳送至全國輻射從業人員劑量資料庫，傳輸的資料包括：熱發光劑量計(TLD)或光刺激發光劑量計(OSLD)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制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，請用護照號碼或居留證號碼
姓名	24	
出生日期	8	YYYYMMDD (西元年：四位)
性別代碼	1	M：男性、F：女性
國籍	3	中華民國為 TWN

(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	
輻管工作單位代碼	14	

(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，請用護照號碼或居留證號碼
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	YYYYMMDD (西元年：四位)
本期劑量終止日期	8	
本期個人等效劑量(對強穿輻射) H _p (10)	8	數值
本期個人等效劑量(對弱穿輻射) H _p (0.07)	8	
曝露地點代碼	2	
本期個人等效劑量 H _p (3)	8	數值
工作類別代碼	2	
緊急曝露	1	Y 或 N

(4)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，請用護照號碼或居留證號碼
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	YYYYMMDD (西元年)
本期劑量終止日期	8	
肢端個人等效劑量(對弱穿輻射) H _p (0.07)	8	數值
肢端代碼	1	
曝露地點代碼	2	
工作類別代碼	2	
緊急曝露	1	Y 或 N

(5)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，請用護照號碼或居留證號碼
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	YYYYMMDD (西元年)
本期劑量終止日期	8	
本期個人等效劑量(對中子)	8	數值
曝露地點代碼	2	
工作類別代碼	2	
緊急曝露	1	Y 或 N

(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，請用護照號碼或居留證號碼
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	YYYYMMDD (西元年)
本期劑量終止日期	8	
器官代碼	2	
評估方法代碼	2	
約定等效劑量	8	數值
計測日期	8	(西元年) YYYYMMDD
曝露地點代碼	2	
工作類別代碼	2	
緊急曝露	1	Y 或 N

目前劑量資料庫所儲存的資料包括：1995 年以後我國輻射從業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儲存，以免資料遺失。

3.2.2 資料庫系統主要功能

建立劑量資料庫，以提供核安會重要之管制資訊，主要應用包括有：

- (1)核安會可以查核每位輻射從業人員之累積劑量，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從業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. 輻射從業人員劑量統計

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，本報告係針對 2000 至 2024 年全國性，以及 2024 年全國各工作類別進行統計分析。

2024 年全國輻射從業人員之體外劑量資料的統計結果，計有一幅射從業人口、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，因係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 名詞定義

各個統計類別之統計名詞定義如下：

- (1) 總人數：係指使用人員劑量計監測個人劑量之輻射從業人員數量，故若有人員從事二種以上工作類別者，仍以 1 人計算。
- (2) 總偵測人數：係指各類輻射從業人員之劑量計數量總和；若有人員從事二種以上工作類別者，分別計算之，故總偵測人數會大於全國輻射從業人員總人數。
- (3) 個人年劑量值：將個人一年劑量加總。
- (4) 有劑量值人數：僅指個人年劑量值大於最低可測值之人員。
- (5) 總集體劑量：合計有劑量人員之個人年劑量值。
- (6) 平均劑量：將總集體劑量各別除以總偵測人數或有劑量值人數。
- (7) 各年齡區間人數：統計年齡區間自 18 歲至 69 歲。
- (8) 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 值作為評估輻射從業人員輻射曝露分布之輔助參考，其建議的 SR_E 值是將個人年劑量大於 15 毫西弗之從業人員的劑量總和，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 毫西弗之劑量分布時使用之；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。

- (9) 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」。
- (10) 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 全國歷年輻射從業人員分析總覽

4.2.1 全國歷年輻射從業人員之人數

全國輻射從業人數逐年有增加之趨勢，近 25 年來成長率平均為 3.03%，而 2024 年則較 2023 年增加 1,524 人，年成長率為 2.68%，主要來自工業用類、醫用類從業人員數量穩定增加，如圖 1 所示。

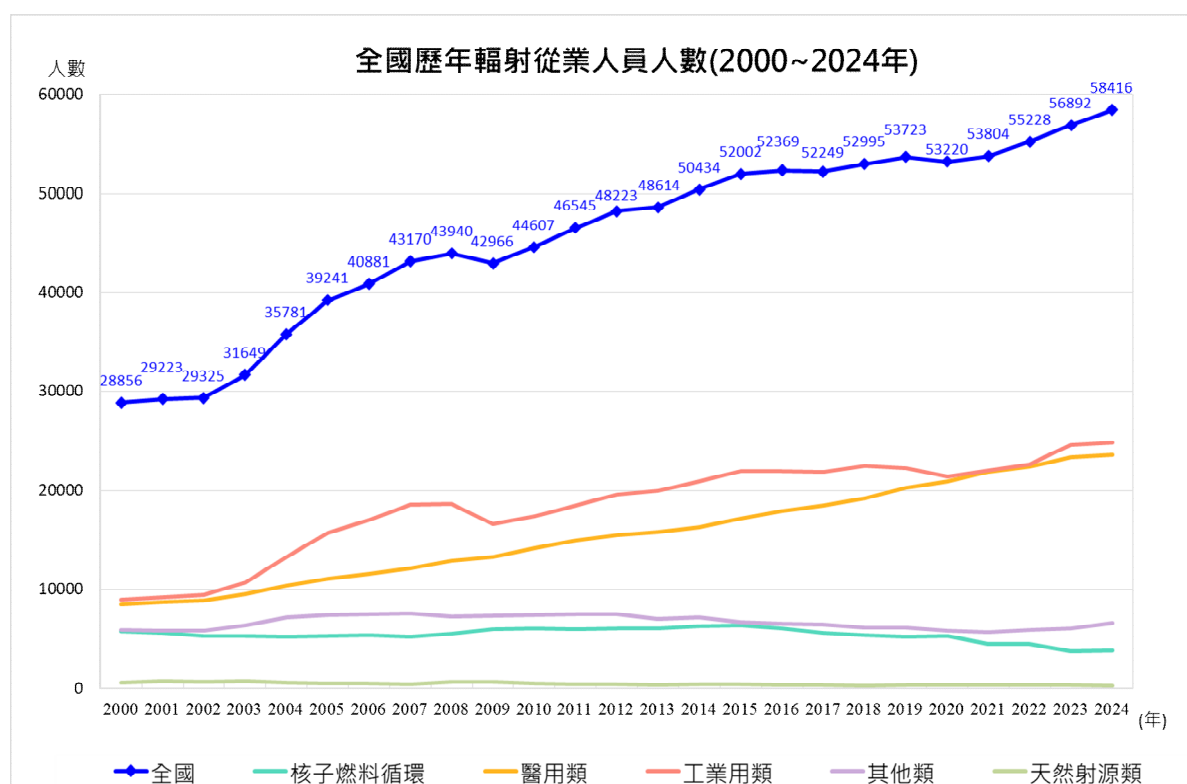


圖 1 全國歷年輻射從業人員數趨勢圖

4.2.2 全國歷年輻射從業人員之有劑量值人數

有劑量值人數 2024 年約占總人數的 4.89%，低於 2023 年之年平均 5.45%。如圖 2 所示，近 25 年來有劑量值人數成長率平均為-2.06%，意即有劑量人數有降低之趨勢。

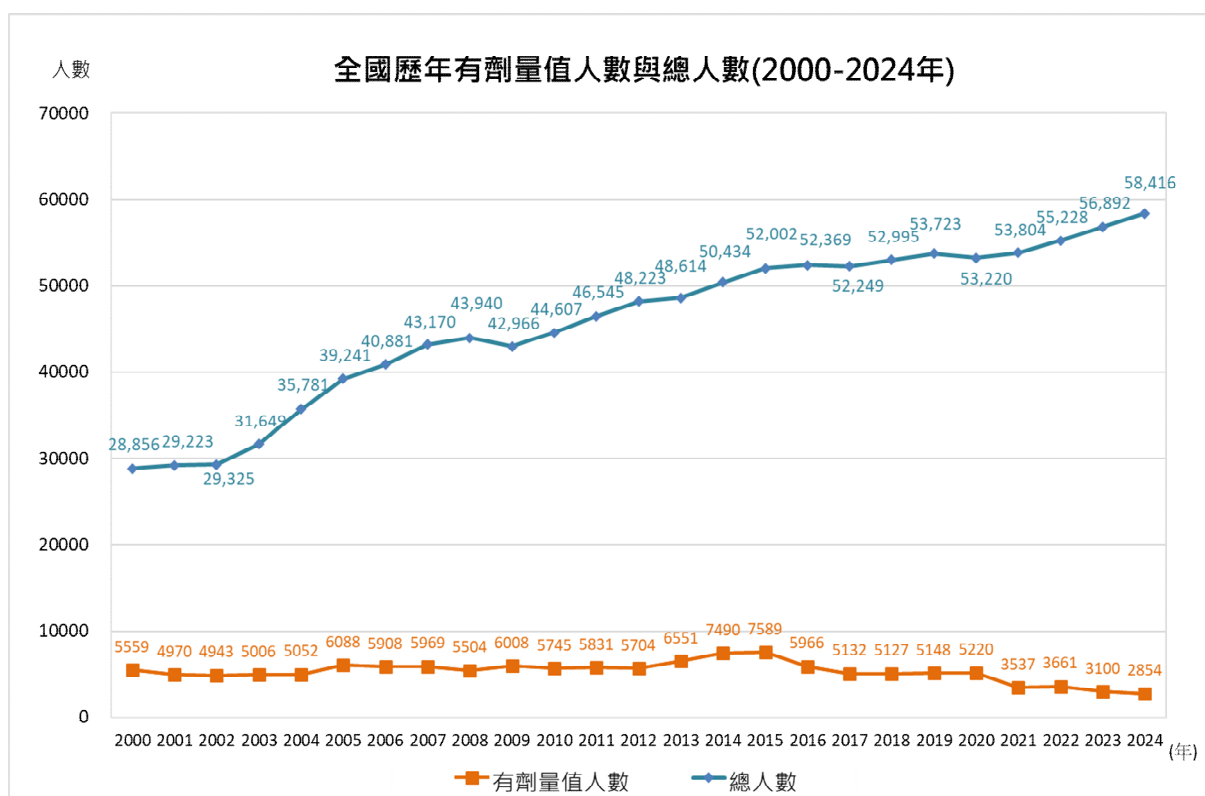


圖 2 全國歷年有劑量值人數與總人數

4.2.3 全國歷年輻射從業人員之總集體劑量值

2024 年總集體劑量約為 3.38 人西弗，全國每年總集體劑量值歷年 (2000 年~2024 年)平均約 8.15 人西弗，在 2000 年之後呈逐年下降之趨勢，主要的劑量值來源為核燃料循環類、醫用類及工業用類輻射從業人員，這三類從業人員歷年集體劑量平均約分別占 74.03%(6.22 人西弗)、11.68%(0.75 人西弗)、11.85%(1.00 人西弗)，而 2024 年這三類集體劑量占比為 49.40%(1.67 人西弗)、28.74%(0.97 人西弗)、16.95%(0.57 人西弗)，因核能電廠已陸續進入除役過渡階段，所以核燃料循環類總集體劑量近年有下降趨勢，而醫用類與工業用類近年總集體劑量較歷年集體劑量平均有上升趨勢，如圖 3 所示。

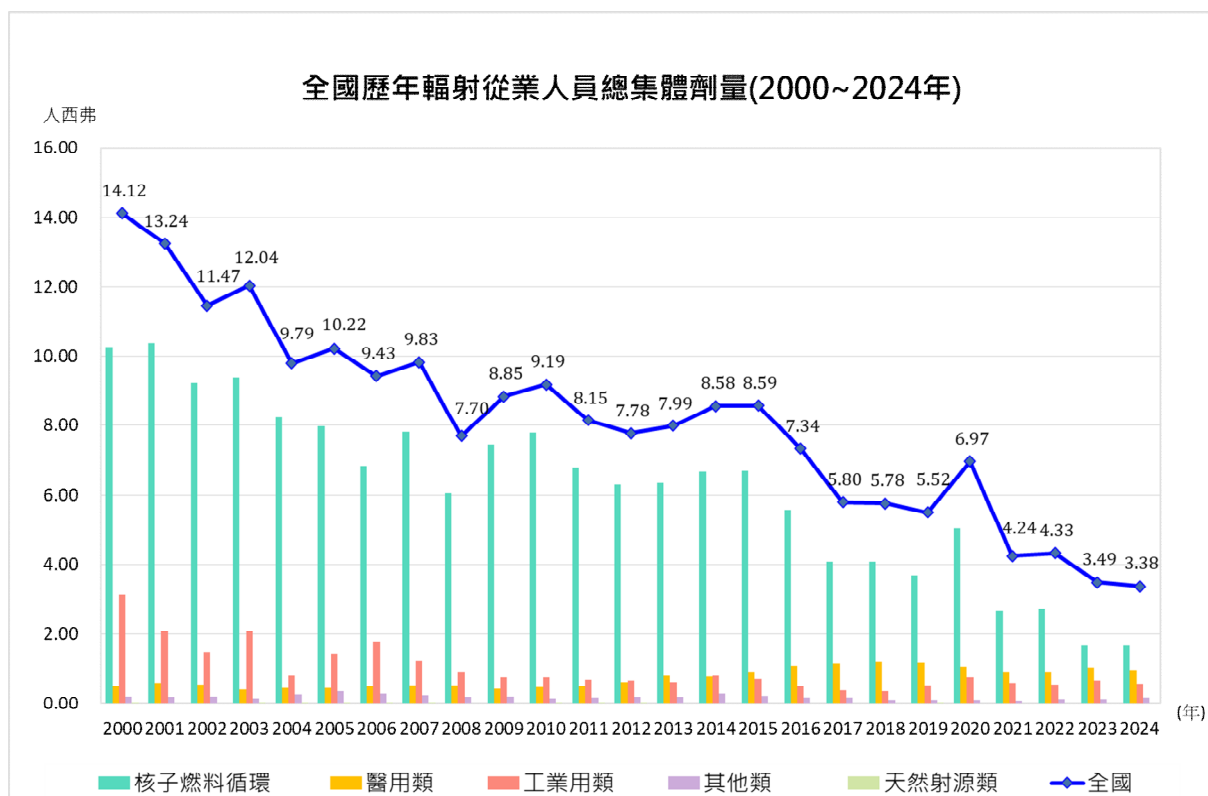


圖 3 全國歷史輻射從業人員總集體劑量趨勢圖

4.2.4 全國歷年輻射從業人員之平均劑量值

全國有劑量值人員之平均劑量歷年(2000 年~2024 年)平均值為 1.52 毫西弗，總人數之平均劑量歷年平均值為 0.20 毫西弗。在 2000 年之後呈現下降之趨勢，尤其有劑量值人員之平均劑量，從最高值 2001 年 2.66 毫西弗降至 2024 年 1.18 毫西弗，然相較於 2023 年 1.13 毫西弗有小幅提升，則主要來自核燃料循環類之劑量。總人數之平均劑量從最高值 2000 年 0.49 毫西弗降至 2024 年 0.06 毫西弗，如圖 4 所示。

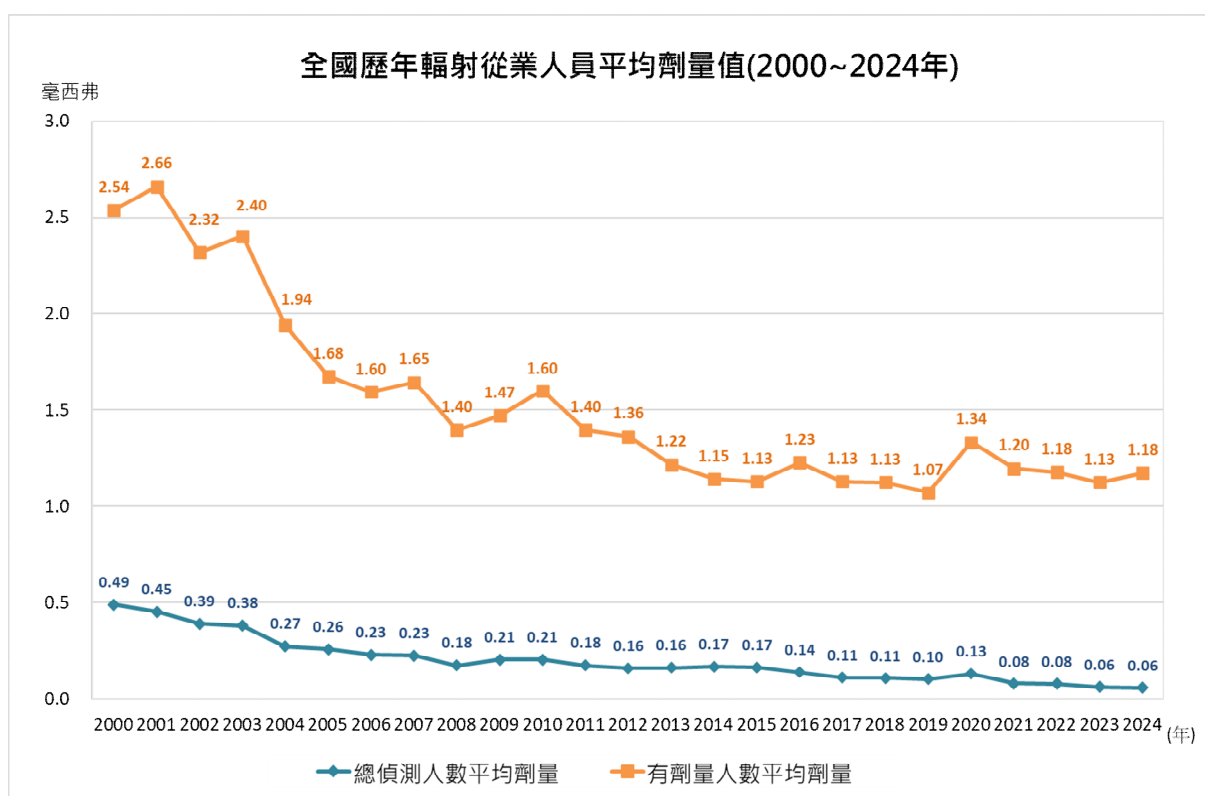


圖 4 全國歷史輻射從業人員之平均劑量趨勢圖

4.2.5 全國歷年輻射從業人員之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布情形，從 2000 至 2024 年，在小於最低可測值(LLD)⁴部分逐年增加，如圖 5 所示；劑量小於最低可測值及 1 毫西弗之偵測人數百分比分別為 95.11%、3.41%，而大於 2.5 毫西弗以上之比例相對很小如圖 6 所示。

⁴ 最低可測值(LLD)係指劑量計能夠測量到的最小輻射劑量，低於最低可測值時，將視為背景值。

表 1 全國歷年輻射從業人員各劑量區間之偵測人數與平均劑量

各劑量區間	各劑量區間之偵測人數																總偵測人數 (註1)	有劑量值人數	總集體劑量 (人毫西弗) (註2)	平均劑量(毫西弗)	
	≤LLD	≤1	1-2.5	2.5-5	5-7.5	7.5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-100	>100				(總偵測人數)	(有劑量值人數)
2000	23297	3296	891	549	272	191	169	90	47	26	15	8	3	0	2	0	28,856	5,559	14118.56	0.49	2.54
2001	24253	2774	891	539	251	161	187	86	36	24	17	0	3	0	1	0	29,223	4,970	13239.83	0.45	2.66
2002	24382	2907	857	519	225	148	155	77	40	8	5	1	0	0	1	0	29,325	4,943	11468.73	0.39	2.32
2003	26643	3001	801	520	228	157	135	84	43	21	7	7	2	0	0	0	31,649	5,006	12038.97	0.38	2.40
2004	30729	3152	822	512	196	126	165	75	1	1	0	2	0	0	0	0	35,781	5,052	9793.88	0.27	1.94
2005	33153	4018	935	528	245	143	159	52	3	1	2	1	1	0	0	0	39,241	6,088	10216.75	0.26	1.68
2006	34973	3991	854	526	214	140	132	31	13	2	5	0	0	0	0	0	40,881	5,908	9427.21	0.23	1.60
2007	37201	3922	909	586	221	126	156	43	3	2	1	0	0	0	0	0	43,170	5,969	9829.92	0.23	1.65
2008	38436	3644	948	503	186	118	98	6	1	0	0	0	0	0	0	0	43,940	5,504	7699.06	0.18	1.40
2009	36958	3968	941	593	254	145	99	8	0	0	0	0	0	0	0	0	42,966	6,008	8847.17	0.21	1.47
2010	38862	3652	961	614	238	138	121	21	0	0	0	0	0	0	0	0	44,607	5,745	9193.77	0.21	1.60
2011	40714	3884	977	507	238	134	81	10	0	0	0	0	0	0	0	0	46,545	5,831	8152.03	0.18	1.40
2012	42519	3758	1030	531	201	103	68	12	1	0	0	0	0	0	0	0	48,223	5,704	7776.83	0.16	1.36
2013	42063	4601	1008	556	196	93	77	19	0	1	0	0	0	0	0	0	48,614	6,551	7992.58	0.16	1.22
2014	42944	5431	1072	542	246	101	87	11	0	0	0	0	0	0	0	0	50,434	7,490	8579.57	0.17	1.15
2015	44413	5413	1188	569	220	111	81	7	0	0	0	0	0	0	0	0	52,002	7,589	8589.33	0.17	1.13
2016	46403	4200	950	477	159	87	80	13	0	0	0	0	0	0	0	0	52,369	5,966	7337.77	0.14	1.23
2017	47117	3716	756	394	136	75	50	5	0	0	0	0	0	0	0	0	52,249	5,132	5804.69	0.11	1.13
2018	47868	3680	840	362	117	60	52	14	2	0	0	0	0	0	0	0	52,995	5,127	5775.33	0.11	1.13
2019	48575	3713	823	364	139	60	41	8	0	0	0	0	0	0	0	0	53,723	5,148	5516.98	0.10	1.07
2020	48000	3668	808	398	124	79	108	29	3	2	1	0	0	0	0	0	53,220	5,220	6969.21	0.13	1.34
2021	50267	2369	719	290	83	40	32	4	0	0	0	0	0	0	0	0	53,804	3,537	4244.29	0.08	1.20
2022	51567	2470	718	297	97	53	25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	55,228	3,661	4325.56	0.08	1.18
2023	53792	2181	535	241	79	33	27	4	0	0	0	0	0	0	0	0	56,892	3,100	3493.66	0.06	1.13
2024	55562	1994	510	218	50	43	30	9	0	0	0	0	0	0	0	0	58,416	2,854	3377.78	0.06	1.18

「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，所以在總人數上「全國」之人數會小於各類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。

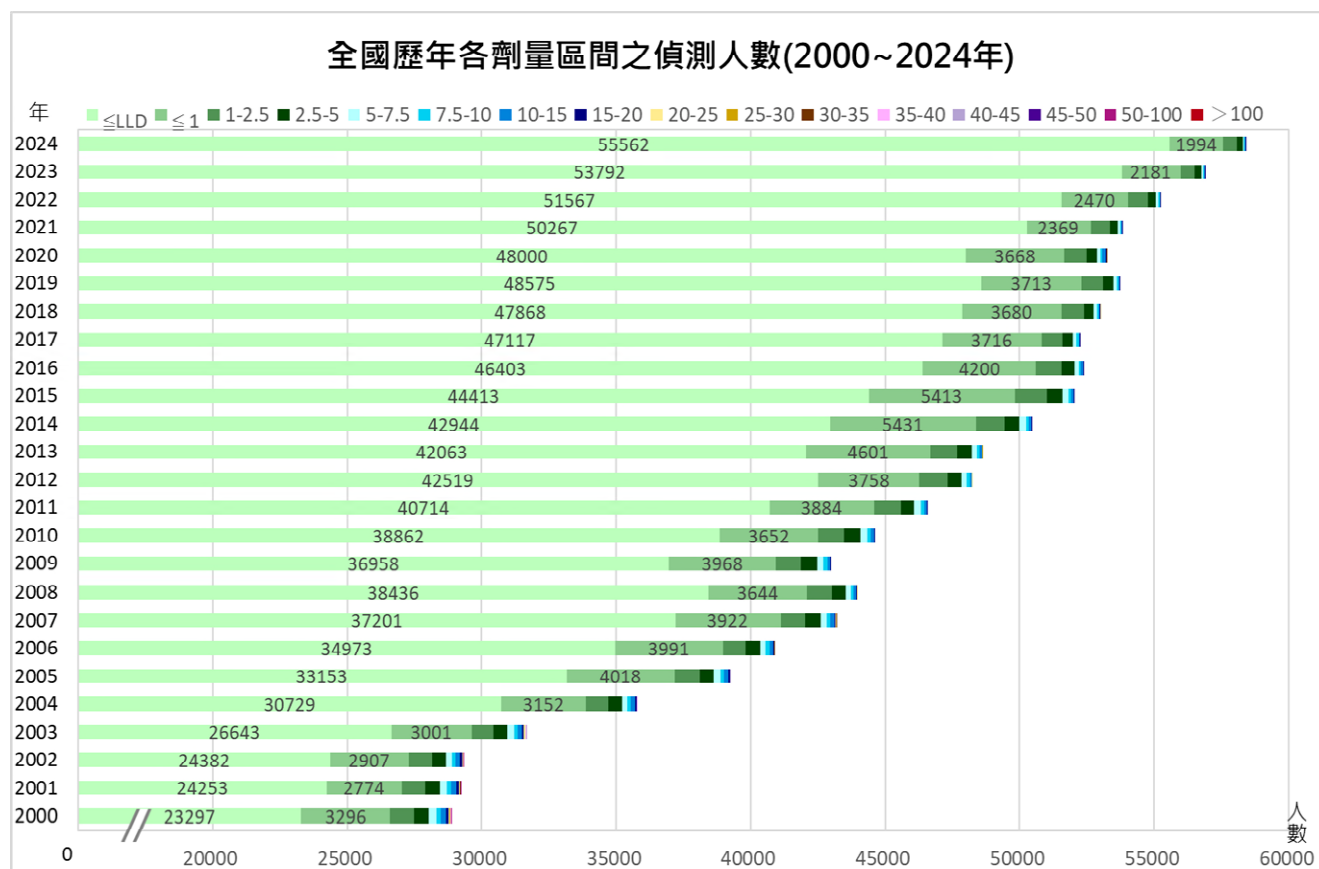


圖 5 全國歷年各劑量區間之偵測人數

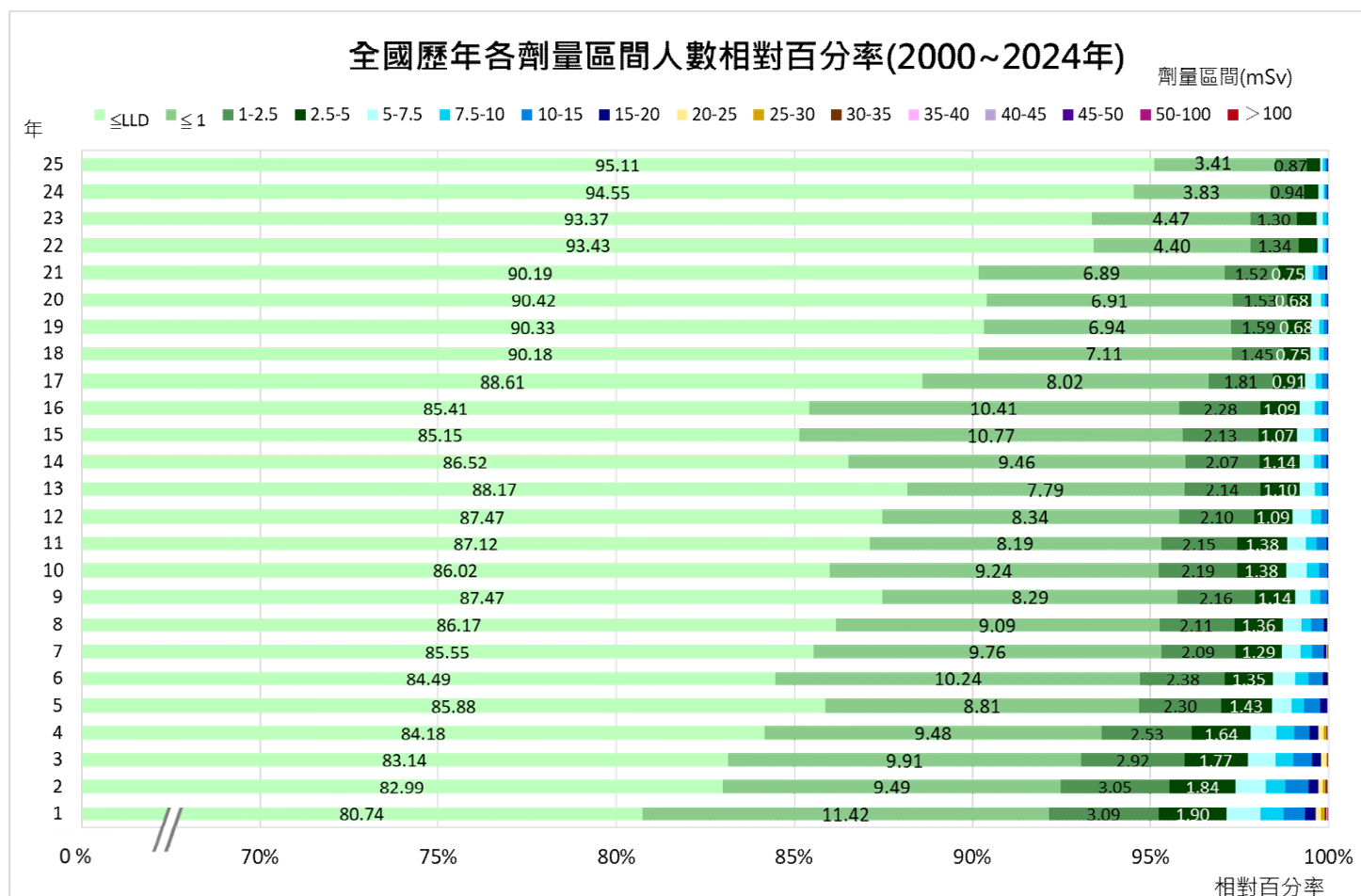


圖 6 全國歷年各劑量區間之偵測人數百分率

4.2.6 全國歷年輻射從業人員之 SR_E 值與 NR_E 值

(1) SR_E 值：由歷年之 SR_E 值分布得知在高劑量區間之累積劑量相對減少，歷年分布趨勢相類似，且有減緩之趨勢，由 2001 年 $SR_1=92.94\%$ ，2024 年降至 80.51% ，如圖 7 所示。

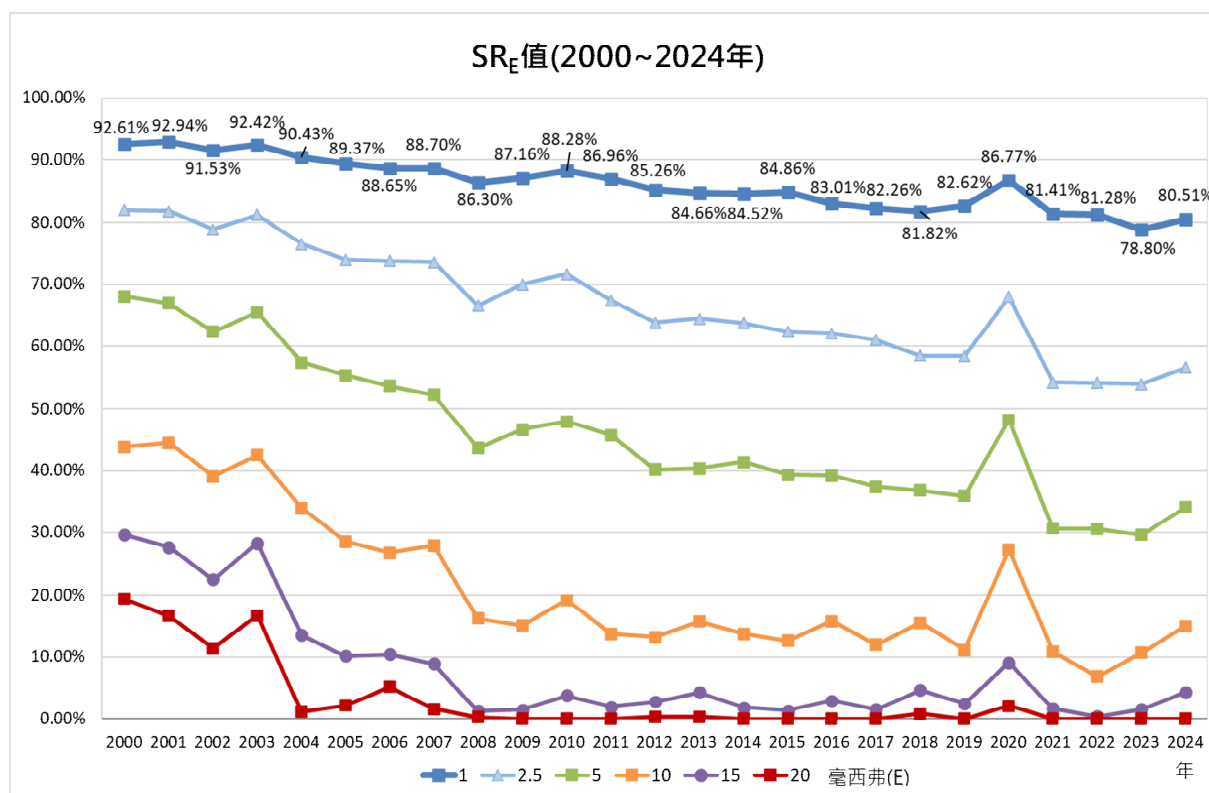


圖 7 全國歷年輻射從業人員 SR_E 值趨勢圖

(2) NR_E 值：在高劑量區間之人數亦相對減少，大於 1 毫西弗以上所占人數比例，顯示有逐年減少的趨勢，2000 年 $NR_1=7.84\%$ ，2024 年降至 1.47%，如圖 8 所示。

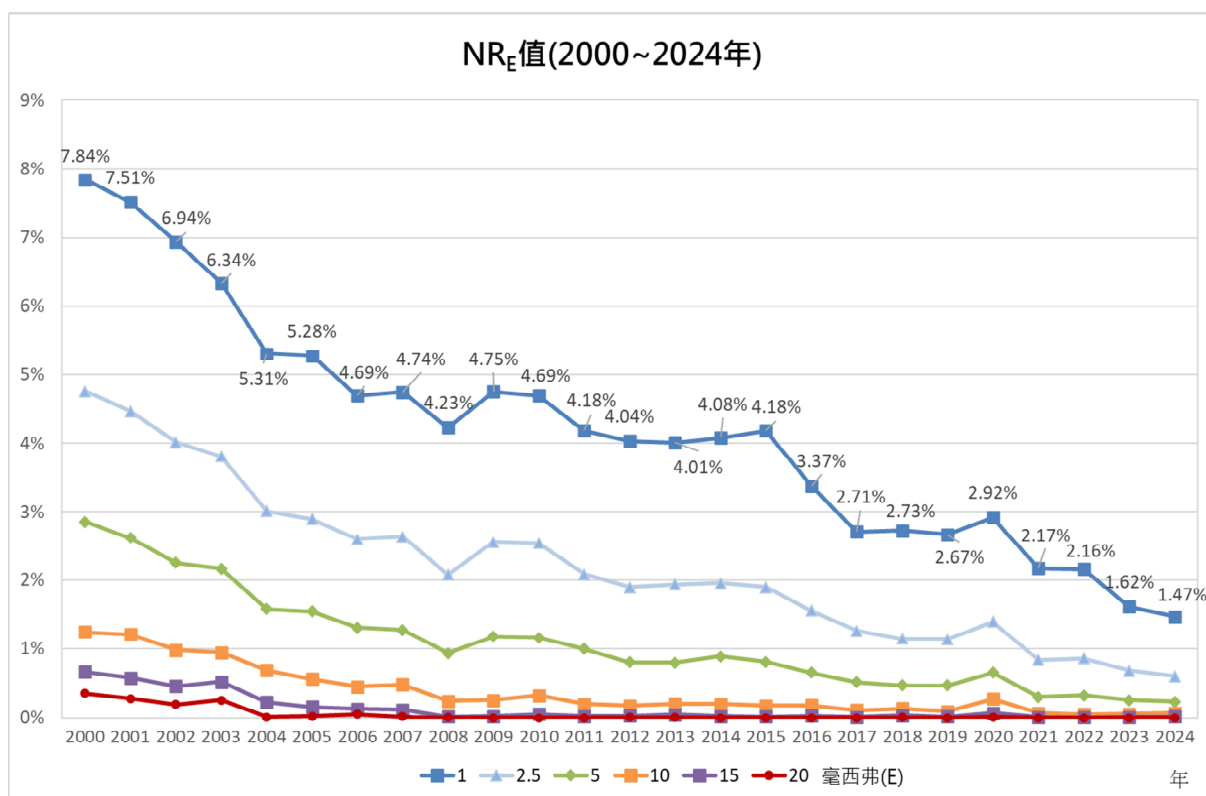


圖 8 全國歷年輻射從業人員 NR_E 值趨勢圖

4.2.7 全國歷年輻射從業人員大於 50 與 20 毫西弗人數概況

2003 年修正實施之游離輻射防護安全標準規定，輻射從業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從業人員劑量限度每年之有效等效劑量不得超過 50 毫西弗。

全國輻射從業人員個人年劑量大於 50 毫西弗之人數，在 2000 年有 2 位，在 2001 及 2002 年各有 1 位，其餘年份無人超過 50 毫西弗，如圖 9 所示。全國輻射從業人員個人年劑量大於 20 毫西弗之人數⁵，從 2000 年起，人數已由 101 位大幅減少，2007 年起至今，不超過 6 位，2021 年至 2024 年均為 0 位。

⁵ 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。

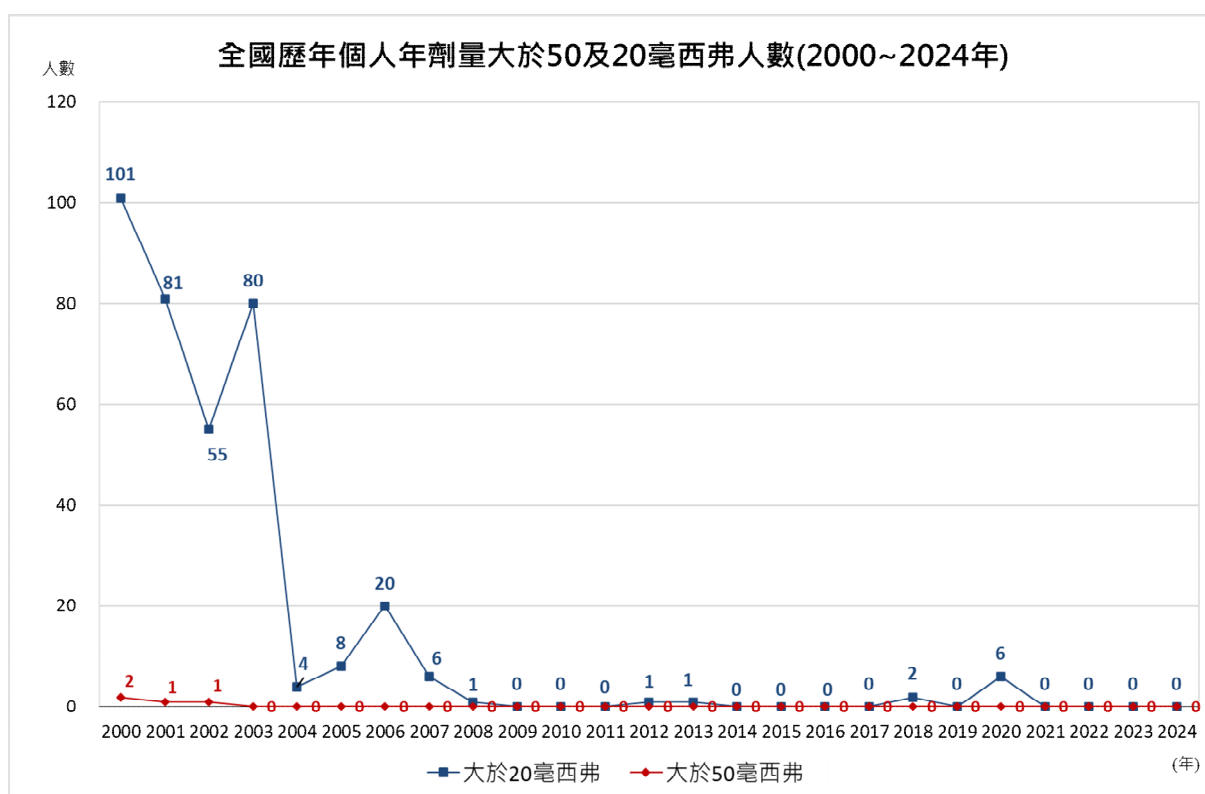


圖 9 全國歷年輻射從業人員個人年劑量大於 50 及 20 毫西弗人數統計

4.2.8 全國歷年輻射從業人員之性別分布

2024 年男女比例為 61.5%(35,904 位)：38.5%(22,512 位)。全國輻射從業人員之男女性別人數歷年(2000 年~2024 年)來平均比例為 65.9%：34.1%，如圖 10 所示。從歷年趨勢來看女性從業人員有逐漸增加的趨勢。女性人數比例自 2000 年占 30.0%至 2024 年提升至 38.5%，並自 2008 年起維持在 33%以上。

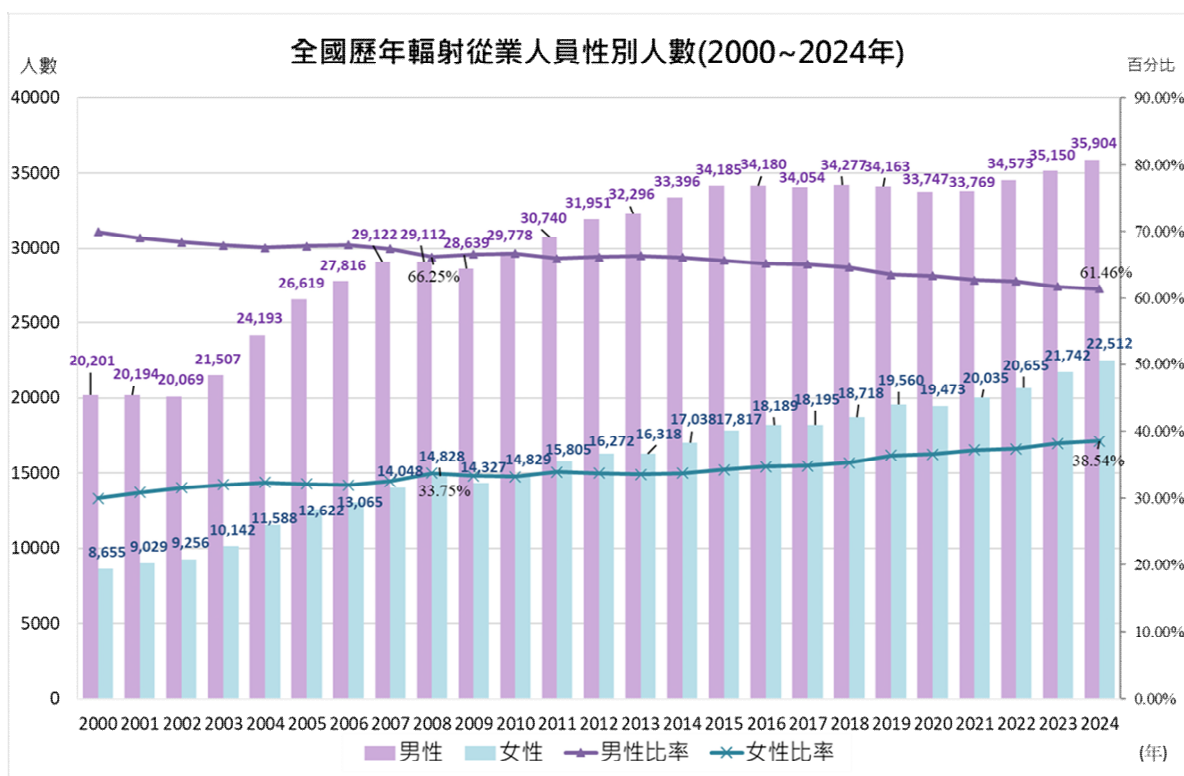


圖 10 全國歷年輻射從業人員性別人數統計圖

4.3 2024 年全國及各工作類別之輻射從業人員分析

4.3.1 2024 年全國及各工作類別之輻射從業人員人數

2024 年全國輻射從業人員總人數為 58,416 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，各類別之偵測人數分別為 3,840 人、23,587 人、24,890 人、23 人、6,609 人，占總偵測人數比率分別為 6.51%、40.01%、42.22%、0.04%、11.21%，如圖 11 及圖 12 所示。其中有 57,883 人僅從事單一主項輻射工作類別，有 533 人從事二種以上主項輻射工作類別，因此各類輻射從業人員總偵測人數會大於全國輻射從業人員總人數。

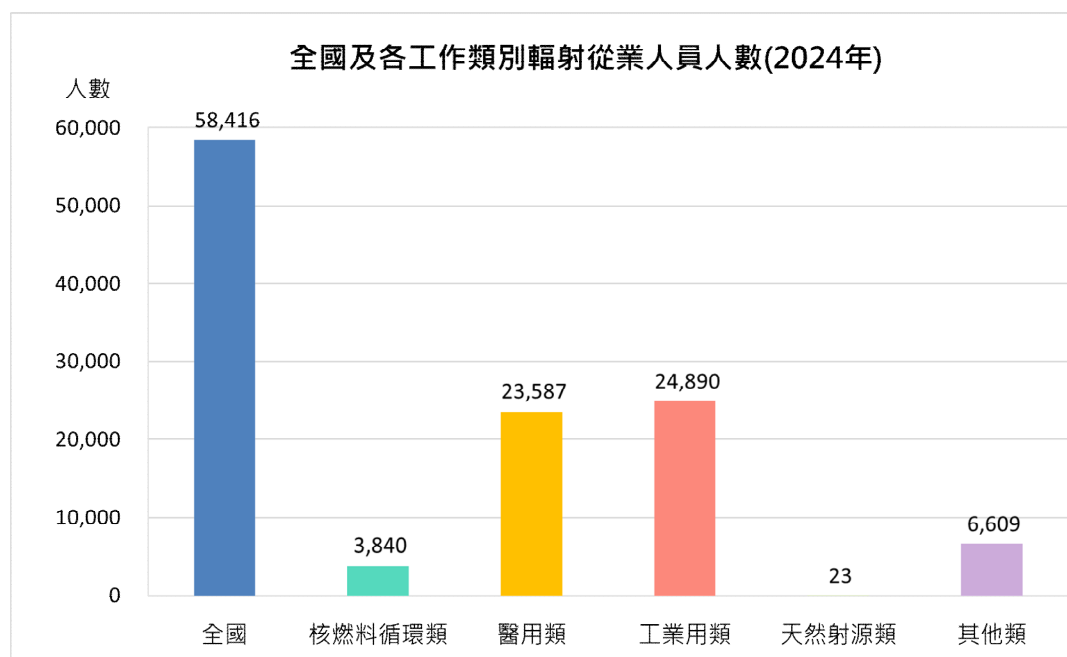


圖 11 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員人數統計

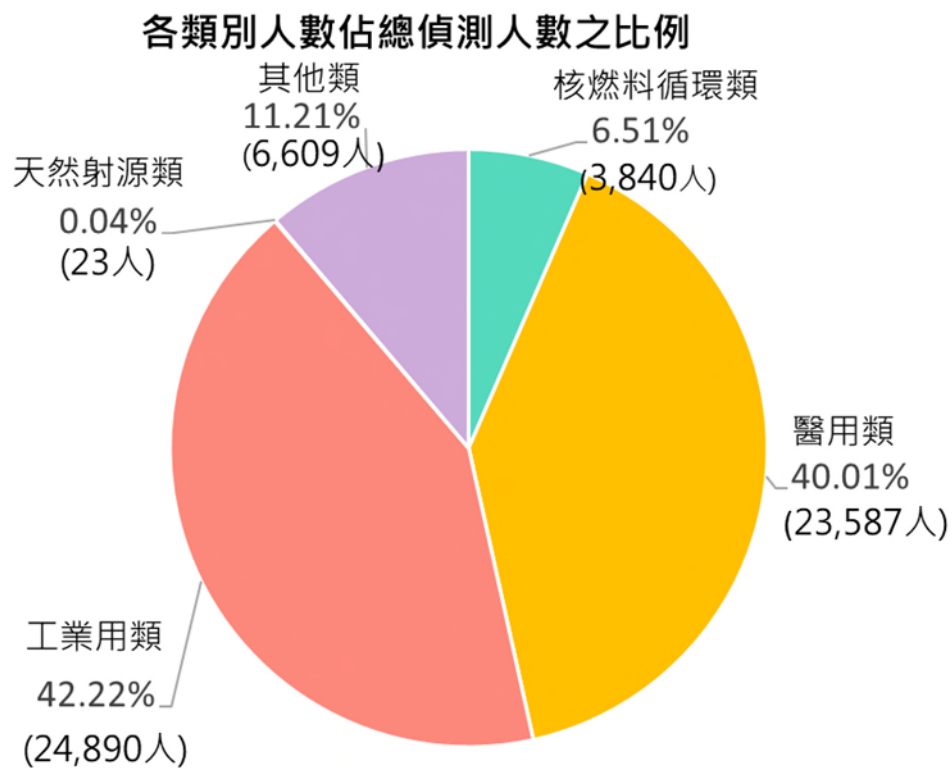


圖 12 2024 年各工作類別人數占全國輻射從業人員總偵測人數之比率

4.3.2 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員之有劑量值人數

2024 年全國輻射從業人員有劑量值人數 2,854 人，約占總人數的 4.89%，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 1,125 人、1,055 人、383 人、0 人、308 人，與有劑量總偵測人數相比，所占比率分別為 39.18%、36.75%、13.34%、0.00%、10.73%如表 2，核燃料循環類占比例最高，如圖 13 及圖 14 所示。有劑量值人數當中有 2,837 人僅從事單一種主項輻射工作類別，有 17 人從事二種以上主項輻射工作類別。

表 2 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員劑量概況表

	全國總人數	核燃料循環類	醫用類	工業用類	天然射源類	其他類	總偵測人數
有劑量人數	2,854	1,125	1,055	383	0	308	2871
有劑量比率	4.89%	39.18%	36.75%	13.34%	0.00%	10.73%	100%

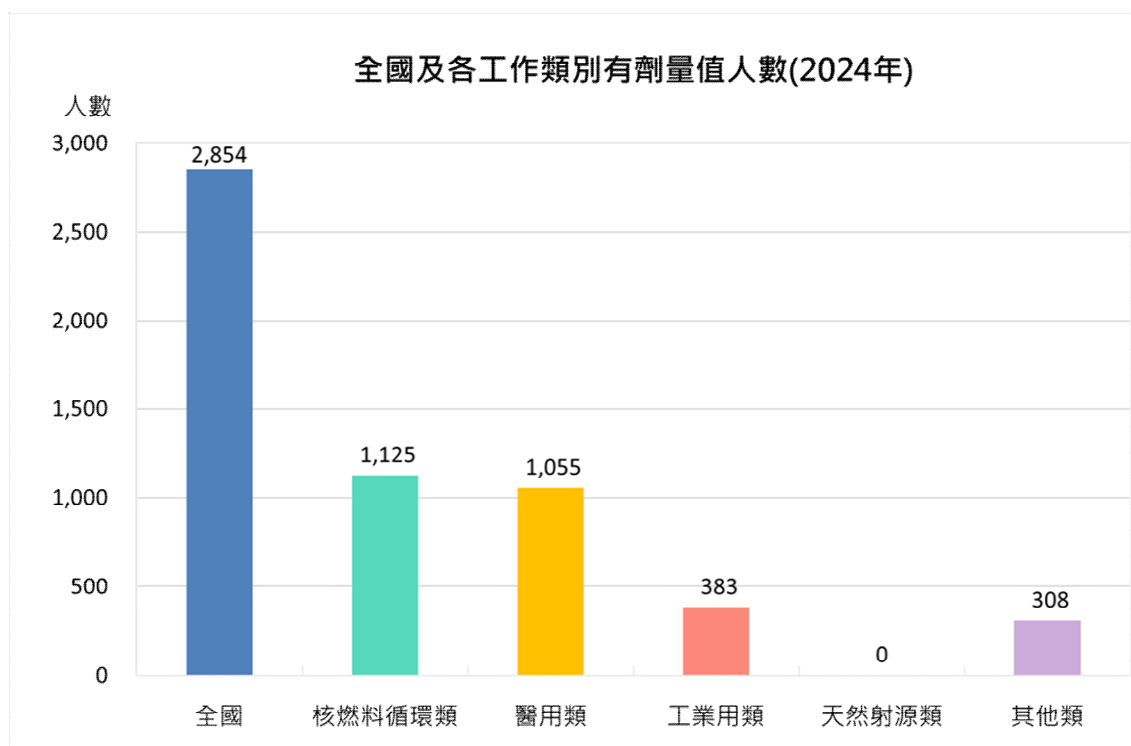


圖 13 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員有劑量值人數統計

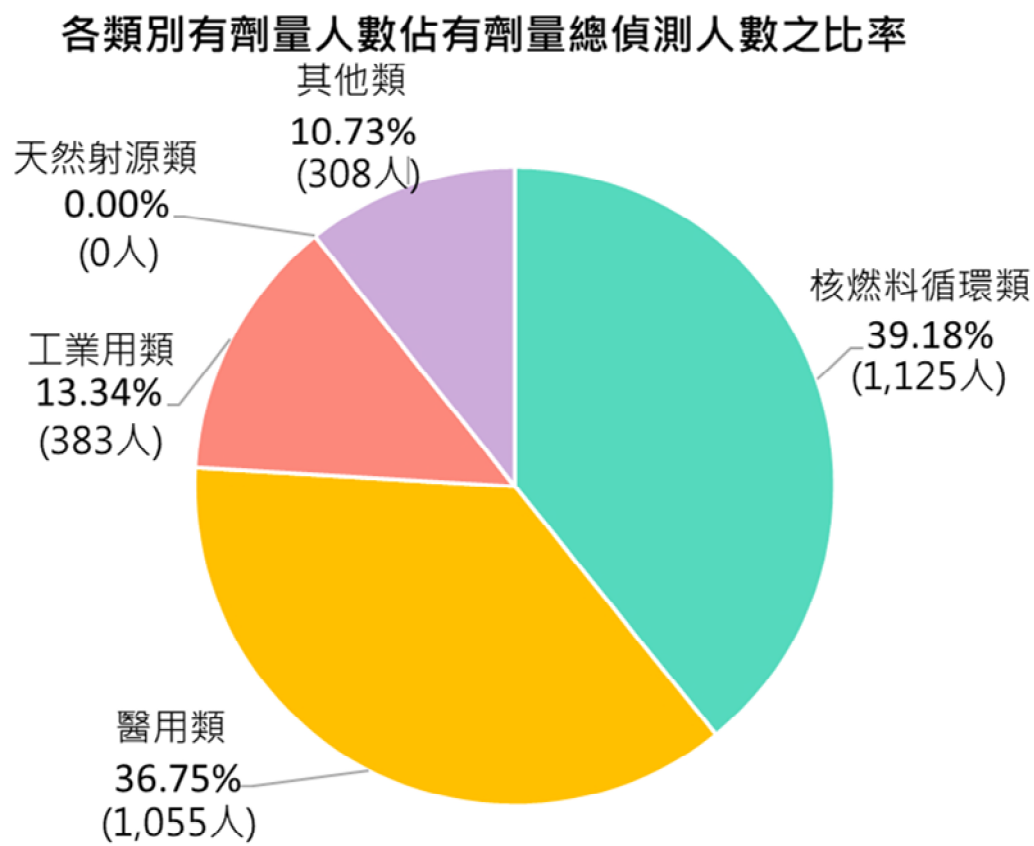


圖 14 2024 年各工作類別有劑量人數占有劑量總偵測人數之比率

4.3.3 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員之總集體劑量

2024 年全國輻射從業人員總集體劑量為 3,377.78 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 1,668.67 人毫西弗、970.85 人毫西弗、572.62 人毫西弗、0.00 人毫西弗、165.64 人毫西弗，所占比率分別為 49.40%、28.74%、16.95%、0.00%、4.90%，核燃料循環類劑量占最多，如圖 15 及圖 16 所示。

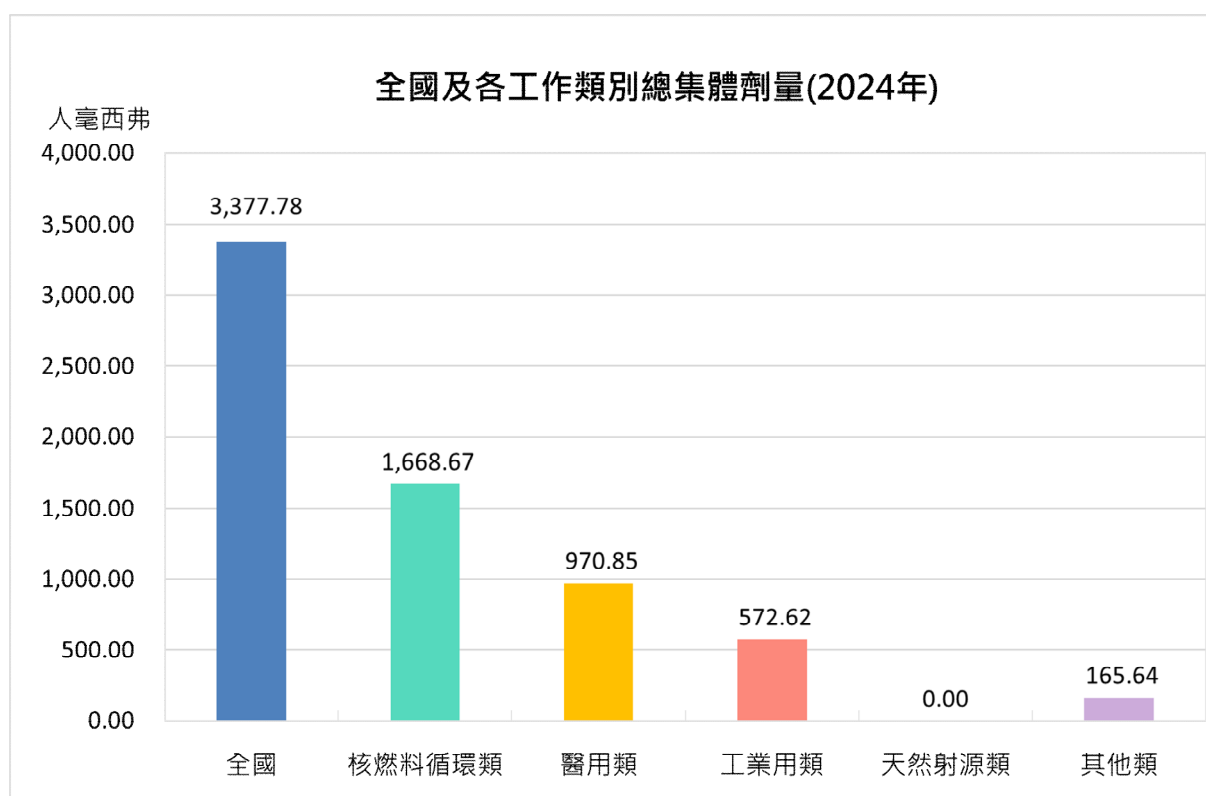


圖 15 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員總集體劑量統計

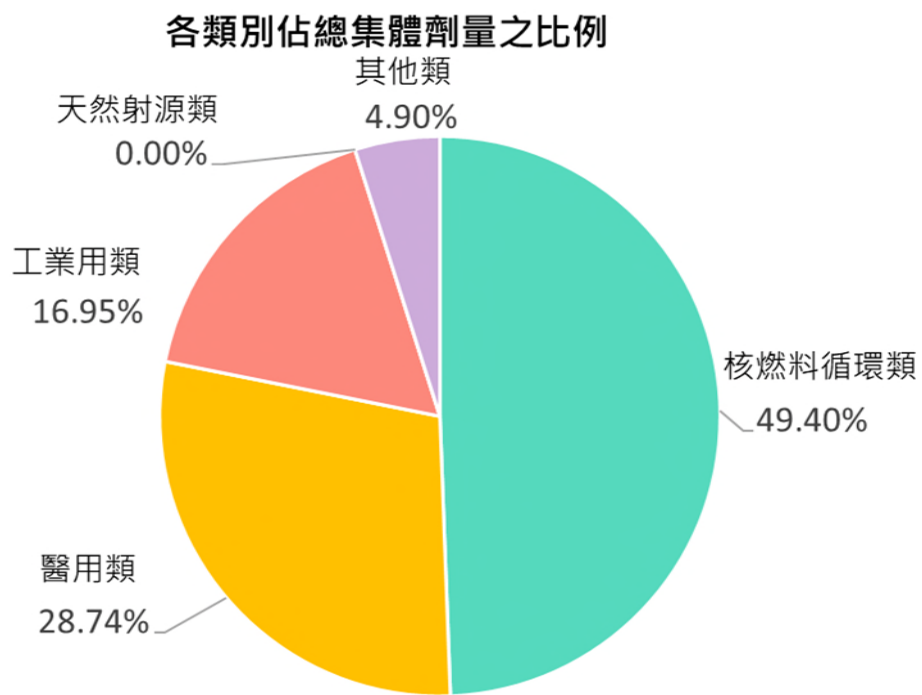


圖 16 2024 年各工作類別占總集體劑量之比率

4.3.4 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員之平均劑量值

2024 年全國輻射從業人員之平均劑量為 0.06 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，其平均劑量分別為 0.43 毫西弗、0.04 毫西弗、0.02 毫西弗、0.00 毫西弗、0.03 毫西弗。全國輻射從業人員有劑量值人員之平均劑量為 1.18 毫西弗，各工作類別有劑量值人員之平均劑量分別為 1.48 毫西弗、0.92 毫西弗、1.50 毫西弗、0.00 毫西弗、0.54 毫西弗。如圖 17 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。

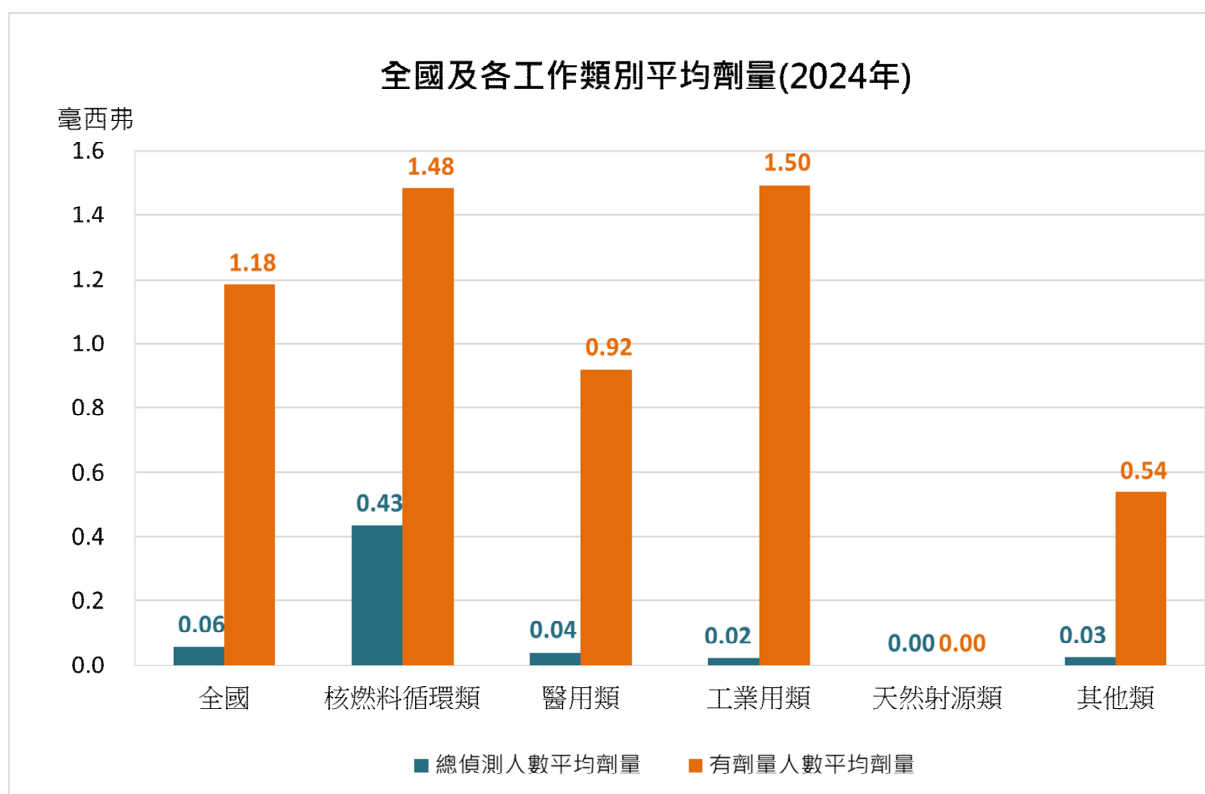


圖 17 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員之平均劑量統計

4.3.5 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員各劑量區間之偵測人數

表 3 為 2024 年全國輻射從業人員 16 種劑量區間偵測人數分布情形，全國輻射從業人員小於最低可測值占 94.92%；各工作類別中，從事核燃料循環類別之從業人員劑量值小於最低可測值占 70.70%，其餘工作類別約有 95.11 至 100% 小於最低可測值，如圖 18、圖 19 所示。顯示核燃料循環類約 29.30% 之人員有接受到輻射劑量，高出其他工作類別之從業人員，可得知此一類別之從業人員為全國輻射從業人員劑量之主要貢獻者。

表 3 2024 年全國及各工作類別各劑量區間之偵測人數與平均劑量

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)	55562	95.11	2715	70.70	22532	95.53	24507	98.46	23	100.00	6301	95.34
	劑量值 ≤ 1	1994	3.41	737	19.19	763	3.23	236	0.95	0	0.00	274	4.15
	1 - 2.5	510	0.87	213	5.55	204	0.86	81	0.33	0	0.00	16	0.24
	2.5 - 5	218	0.37	97	2.53	69	0.29	41	0.16	0	0.00	9	0.14
	5 - 7.5	50	0.09	21	0.55	13	0.06	10	0.04	0	0.00	5	0.08
	7.5 - 10	43	0.07	28	0.73	3	0.01	8	0.03	0	0.00	4	0.06
	10 - 15	30	0.05	22	0.57	3	0.01	5	0.02	0	0.00	0	0.00
	15 - 20	9	0.02	7	0.18	0	0.00	2	0.01	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	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
	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)		58,416		3,840		23,587		24,890		23		6,609	
有劑量值人數		2,854	4.89	1,125	29.30	1,055	4.47	383	1.54	-	0.00	308	4.66
總集體劑量(人毫西弗)(註2)		3377.78		1668.67		970.85		572.62		0.00		165.64	
平均劑量	(總偵測人數)	0.06		0.43		0.04		0.02		-		0.03	
(毫西弗)	(有劑量值人數)	1.18		1.48		0.92		1.50		#VALUE!		0.54	

*「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，所以在總人數上「全國」之人數會小於各類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。

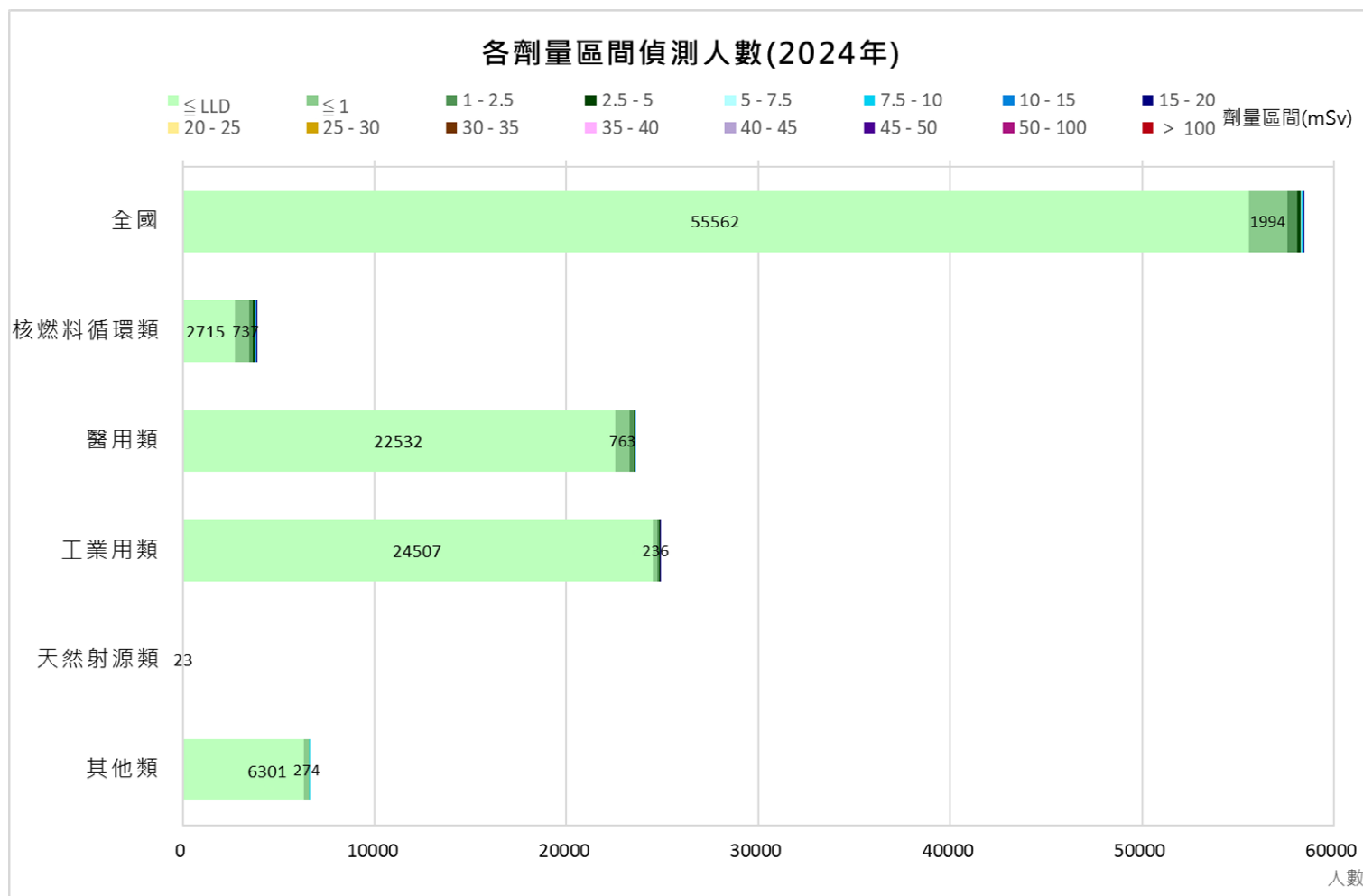


圖 18 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員各劑量區間之偵測人數

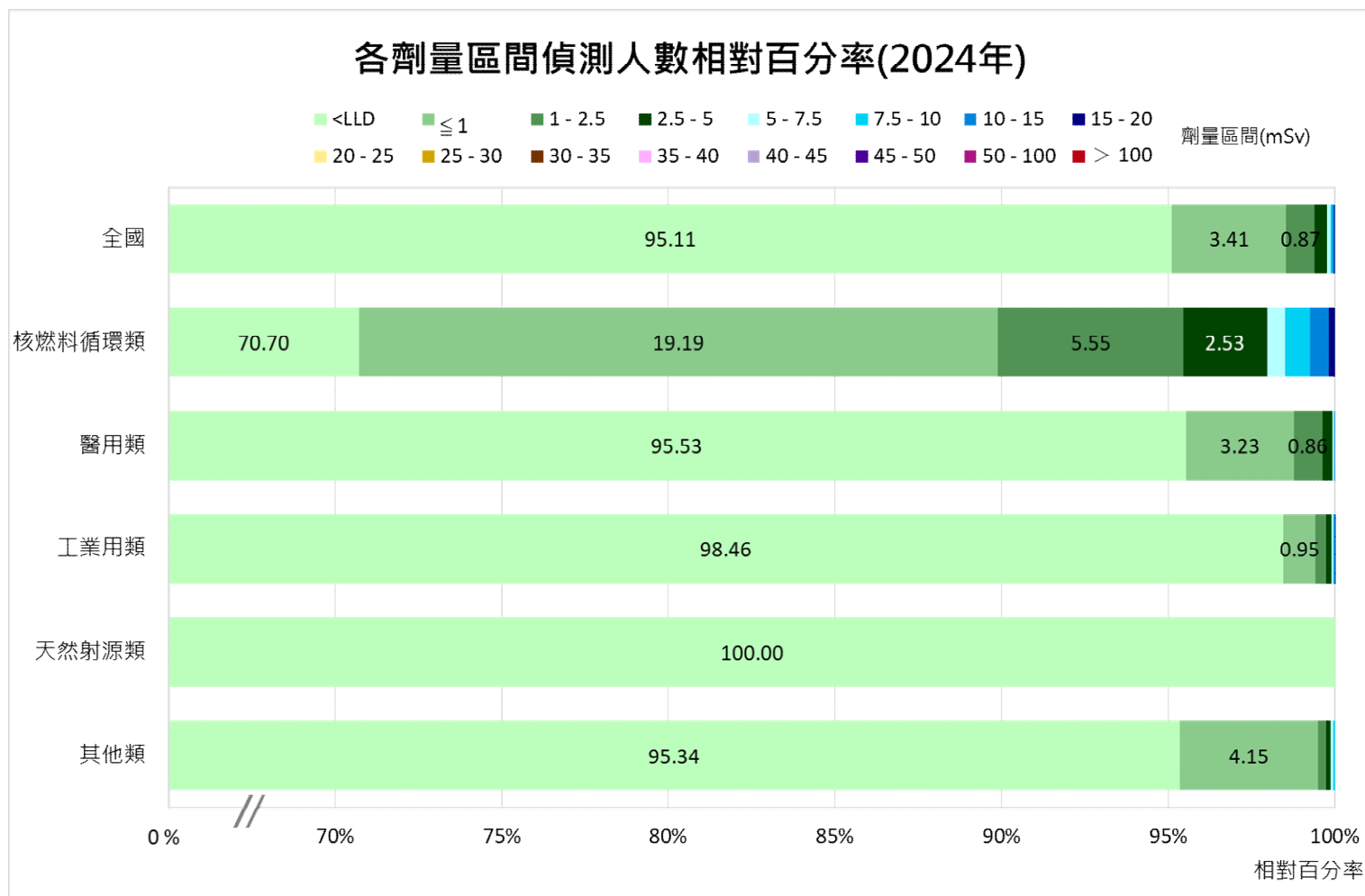


圖 19 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員之偵測人數百分率

4.3.6 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員 SR_E 值與 NR_E 值

(1) SR_E 值：由 SR_E 值分布得知在高劑量區間之累積劑量相對減少，如圖 20 所示。各工作類別並無劑量超過 20 毫西弗。

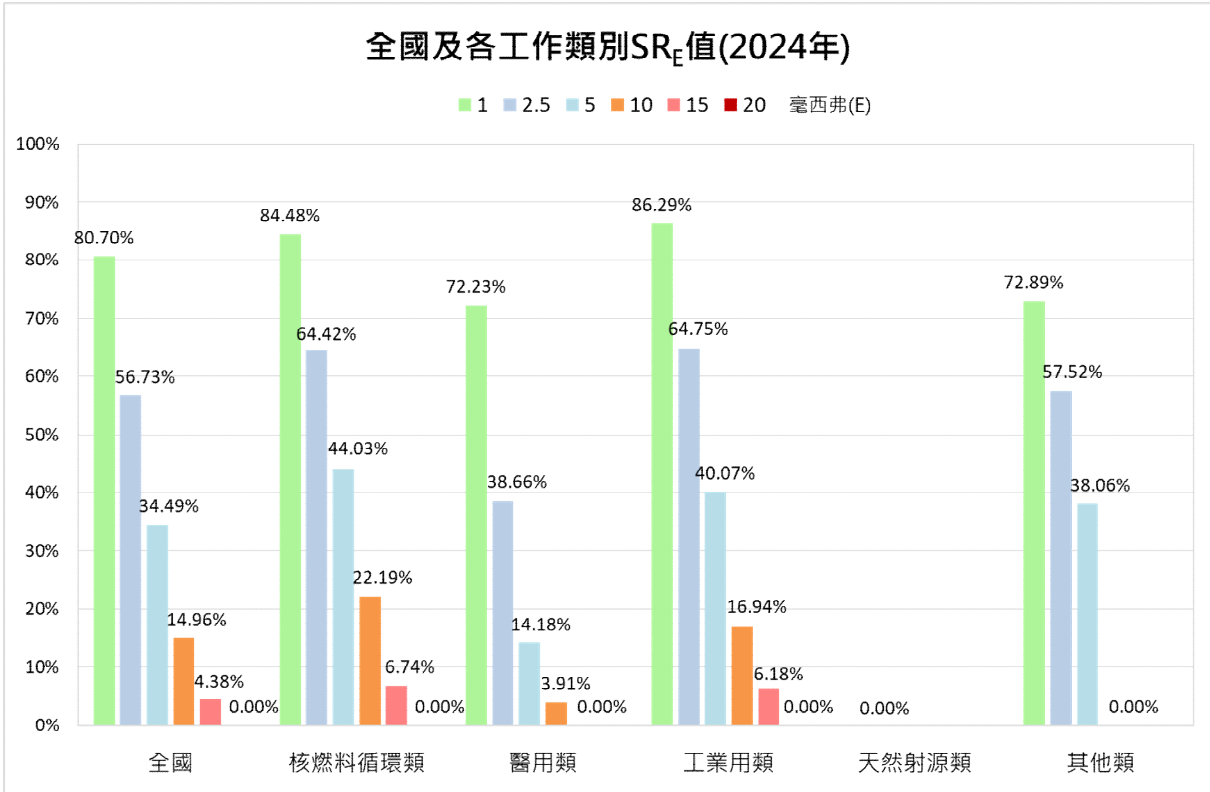


圖 20 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員 SR_E 值分布

(2) NR_E 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布在 1 毫西弗以上(NR_1)者占該類總人數約 10.1%，如圖 21 所示。

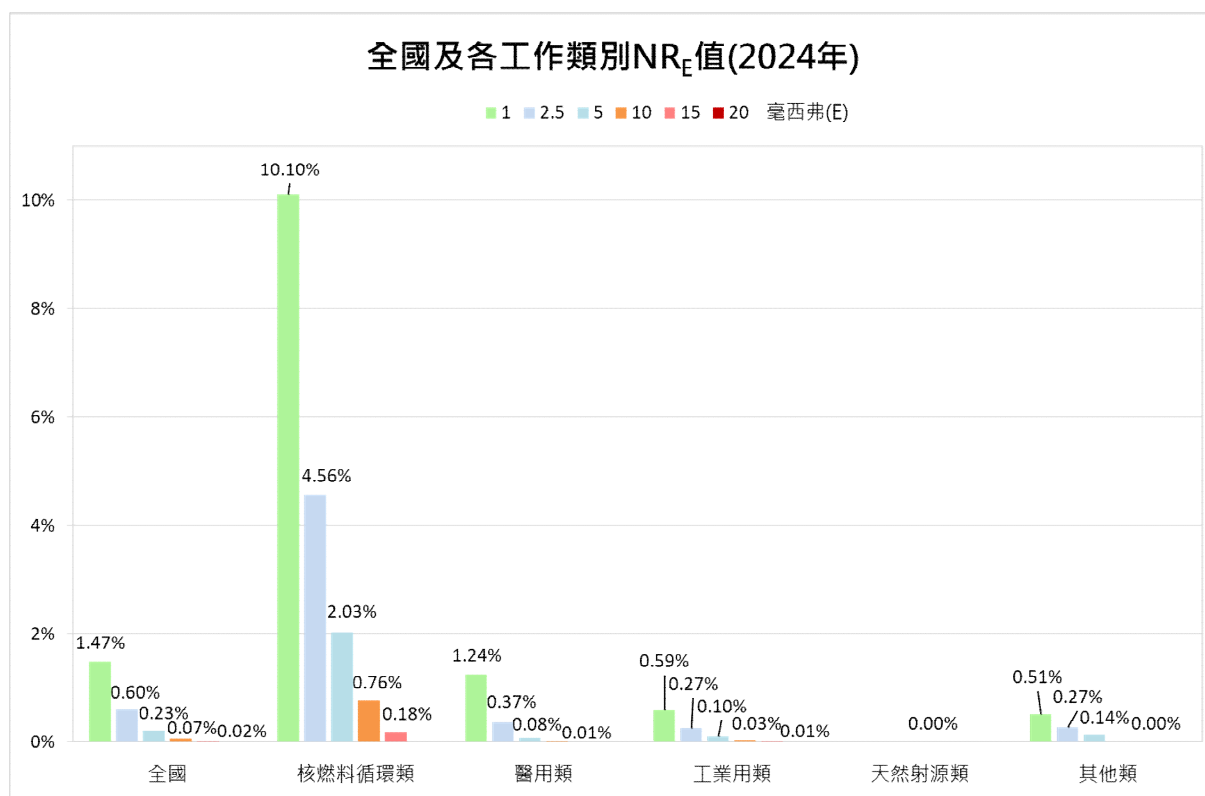


圖 21 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員 NR_E 值分布

4.3.7 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員大於 50 與 20 毫西弗人數

2024 年全國之輻射從業人員個人年劑量均無超過 20 毫西弗之情形。

4.3.8 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員年齡區間與性別之人數分析

2024 年全國輻射從業人員之男女性別人數分別為 35,904 及 22,512 人，比例為 61.5%：38.5%。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 3,439 與 401 人、11,598 與 11,989 人、17,083 與 7,807 人、20 與 3 人，以及 4,174 與 2,435 人，如圖 22 所示。其中男女性別人數各有 35,494、22,389 人僅從事單一項輻射工作類別，各有 410、123 人從事二項以上輻射工作類別。其中，從圖 22 可見醫用類女性輻射從業人數略高於男性，與 2024 年行政院性別平等會之重要性別統計資料庫中的各類醫事人員性別統計結果，從事醫事放射師等相關工作之女性人員有較多之結果相符。2024 年全國及各工作類別輻射從業人員之年齡區間與性別之人數分布統計表如表 4，主要的人數分布在 25 至 49 歲之間，醫用類及工業用類分布落在 25 至 49 歲之間，核燃料循環類分布高峰落在 35 至 49 歲區間，其他類分布高峰落在 20 至 24 歲之間，其年齡分布偏低。

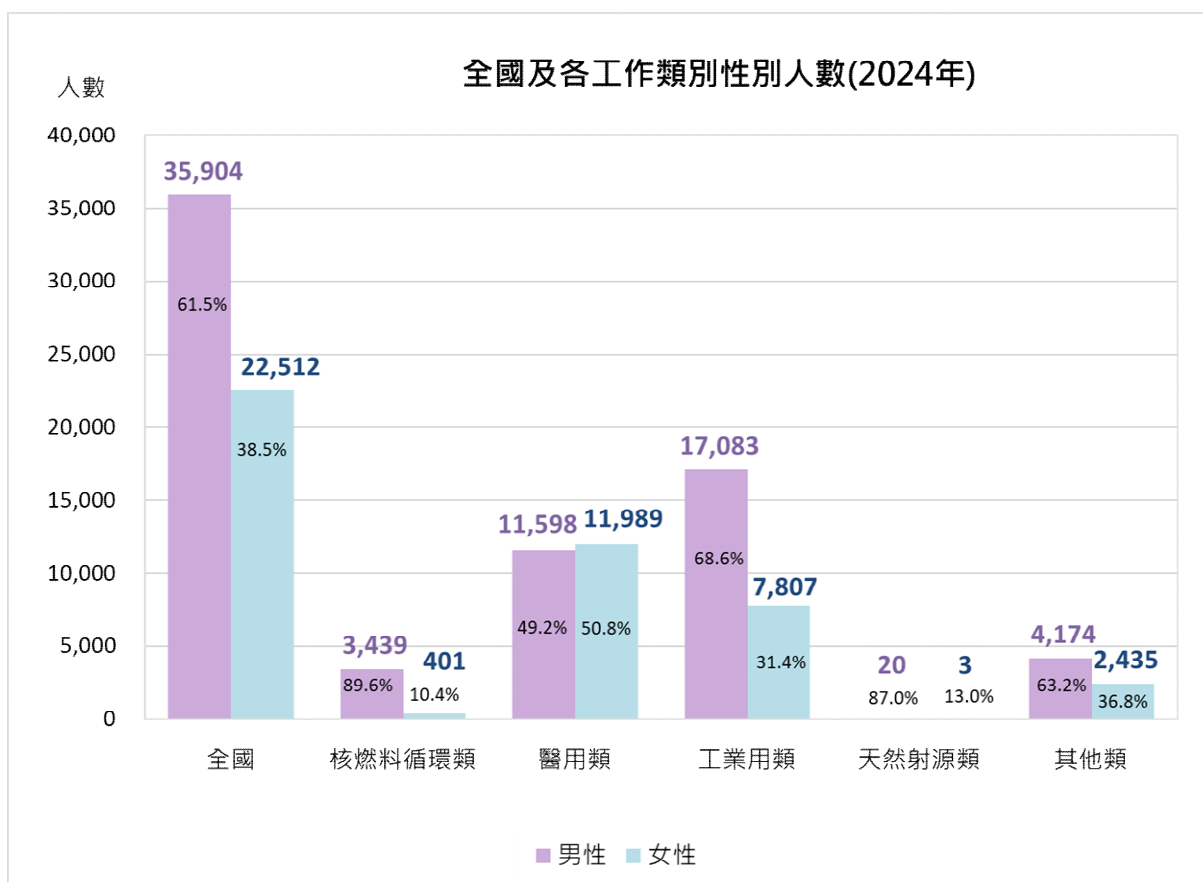


圖 22 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員性別人數統計

表 4 2024 年全國及各工作類別輻射從業人員之年齡區間與性別人數分布統計表

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	149	0.26%	12	0.31%	2	0.01%	37	0.15%	0	0.00%	98	1.48%
	20 - 24	2,876	4.92%	92	2.40%	791	3.35%	494	1.98%	0	0.00%	1557	23.56%
	25 - 29	6,759	11.57%	305	7.94%	2,836	12.02%	2,885	11.59%	1	4.35%	790	11.95%
	30 - 34	8,516	14.58%	367	9.56%	3,661	15.52%	3,973	15.96%	2	8.70%	573	8.67%
	35 - 39	8,843	15.14%	479	12.47%	3,531	14.97%	4,238	17.03%	3	13.04%	646	9.77%
	40 - 44	10,466	17.92%	636	16.56%	4,047	17.16%	5,092	20.46%	7	30.43%	765	11.58%
	45 - 49	8,613	14.74%	525	13.67%	3,348	14.19%	4,146	16.66%	4	17.39%	647	9.79%
	50 - 54	4,985	8.53%	379	9.87%	2,010	8.52%	2,172	8.73%	1	4.35%	499	7.55%
	55 - 59	3,420	5.85%	382	9.95%	1,515	6.42%	1,168	4.69%	2	8.70%	399	6.04%
	60 - 64	2,280	3.90%	374	9.74%	1,046	4.43%	549	2.21%	2	8.70%	337	5.10%
	65 - 69	880	1.51%	245	6.38%	432	1.83%	107	0.43%	1	4.35%	103	1.56%
	其 他	629	1.08%	44	1.15%	368	1.56%	29	0.12%	0	0.00%	195	2.95%
總偵測人數(註)		58,416		3,840		23,587		24,890		23		6,609	
性別人數	男	35,904	61.5%	3,439	89.6%	11,598	49.2%	17,083	68.6%	20	87.0%	4,174	63.2%
	女	22,512	38.5%	401	10.4%	11,989	50.8%	7,807	31.4%	3	13.0%	2,435	36.8%

* 「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，所以在總人數上「全國」之人數會小於各類工作類別的合計人數。

4.4 2024 年核燃料循環類之輻射從業人員分析

4.4.1 2024 年核燃料循環類輻射從業人員人數

2024 年核燃料循環類輻射從業人員為 3,840 人，占全國輻射從業人員總偵測人數之 6.51%，如圖 12。其細部工作類別區分為反應器運轉類(1E)、核燃料循環研究類(核廢料管理)(1G)兩類，人數分別為 3,711 人、199 人，占核燃料循環類偵測人數之比率各為 96.66%、3.34%，如圖 23 所示。

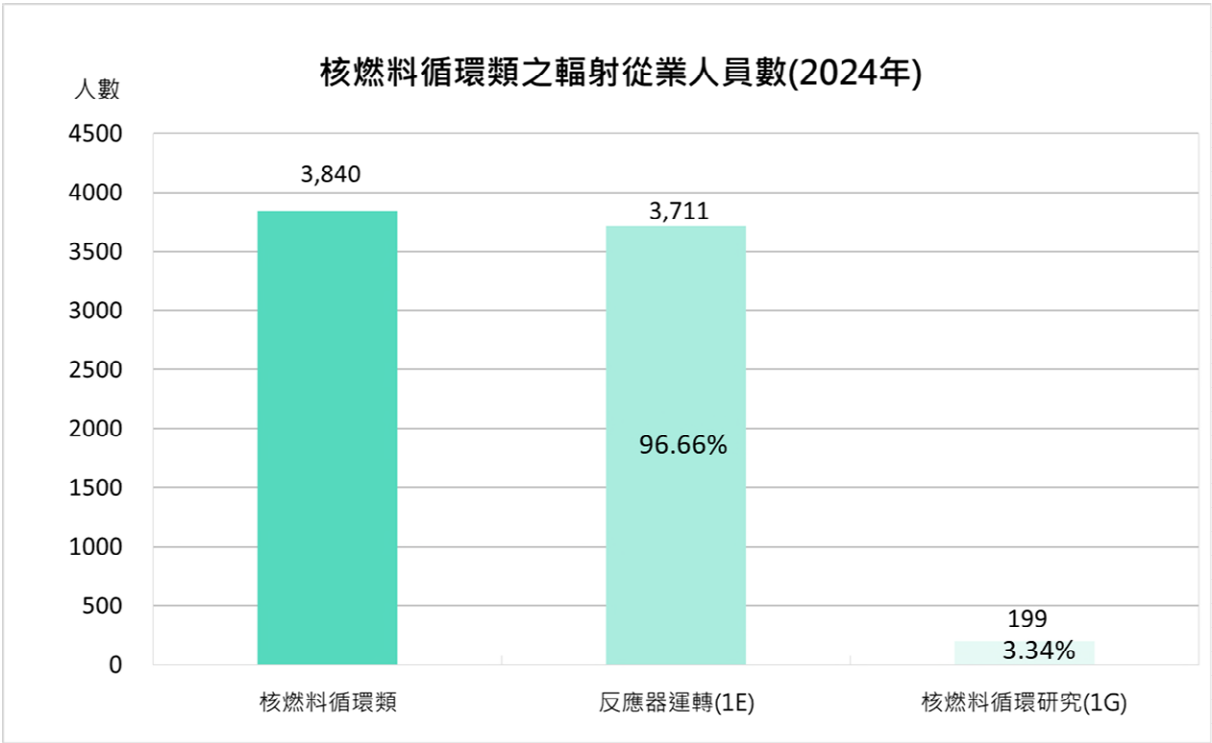


圖 23 2024 年核燃料循環類輻射從業人員之各細部工作類別人數與占比

4.4.2 2024 年核燃料循環類輻射從業人員之有劑量值人數

2024 年核燃料循環類輻射從業人員中有劑量值人數為 1,125 人，占當年度全國有劑量值之總偵測人數比率為 39.18%，如圖 14。各細部工作類別—反應器運轉類(1E)、核燃料循環研究類(核廢料管理) (1G)之有劑量值人數分別為 1,124 人、1 人，如圖 24。

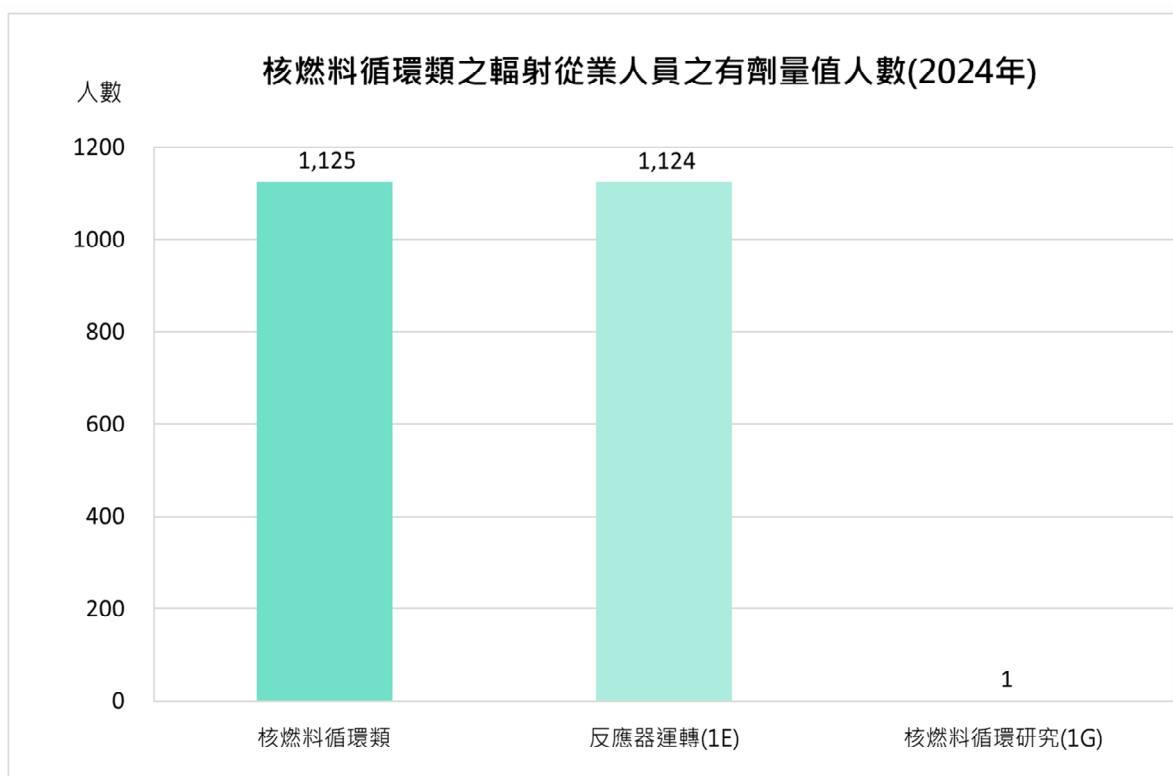


圖 24 2024 年核燃料循環類輻射從業人員之各細部工作類別之有劑量值人數

4.4.3 2024 年核燃料循環類輻射從業人員之總集體劑量

2024 年核燃料循環類輻射從業人員總集體劑量為 1,668.67 人毫西弗，占總集體劑量之 49.40%，如圖 16。各細部工作類別—反應器運轉類(1E)、核燃料循環研究類(核廢料管理) (1G)之總集體劑量，各分別為 1,668.32 人毫西弗、0.35 人毫西弗，如圖 25 所示，核燃料循環類之總集體劑量約 99.99%來自反應器運轉類(1E)。

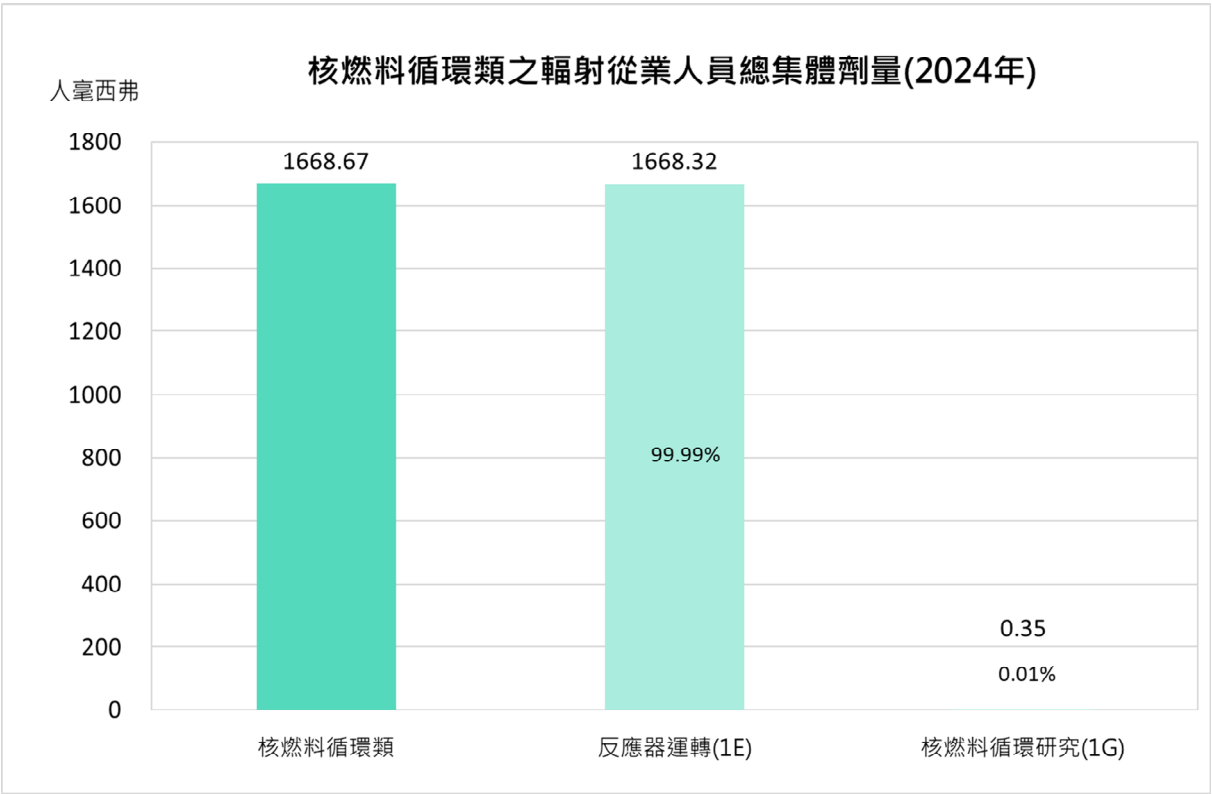


圖 25 2024 年核燃料循環類輻射從業人員各細部工作類別總集體劑量

4.4.4 2024 年核燃料循環類輻射從業人員之平均劑量

2024 年核燃料循環類輻射從業人員之總偵測人數平均劑量為 0.43 毫西弗，各細部工作類別—反應器運轉類(1E)、核燃料循環研究類(核廢料管理)(1G)之總偵測人數平均劑量，分別為 0.45 毫西弗、0.01 毫西弗；核燃料循環類輻射從業人員有劑量值人員之平均劑量為 1.48 毫西弗，各細部工作類別—反應器運轉類(1E)、核燃料循環研究類(核廢料管理)(1G)之有劑量值人數平均劑量，分別為 1.48 毫西弗、0.35 毫西弗，如圖 26 所示。

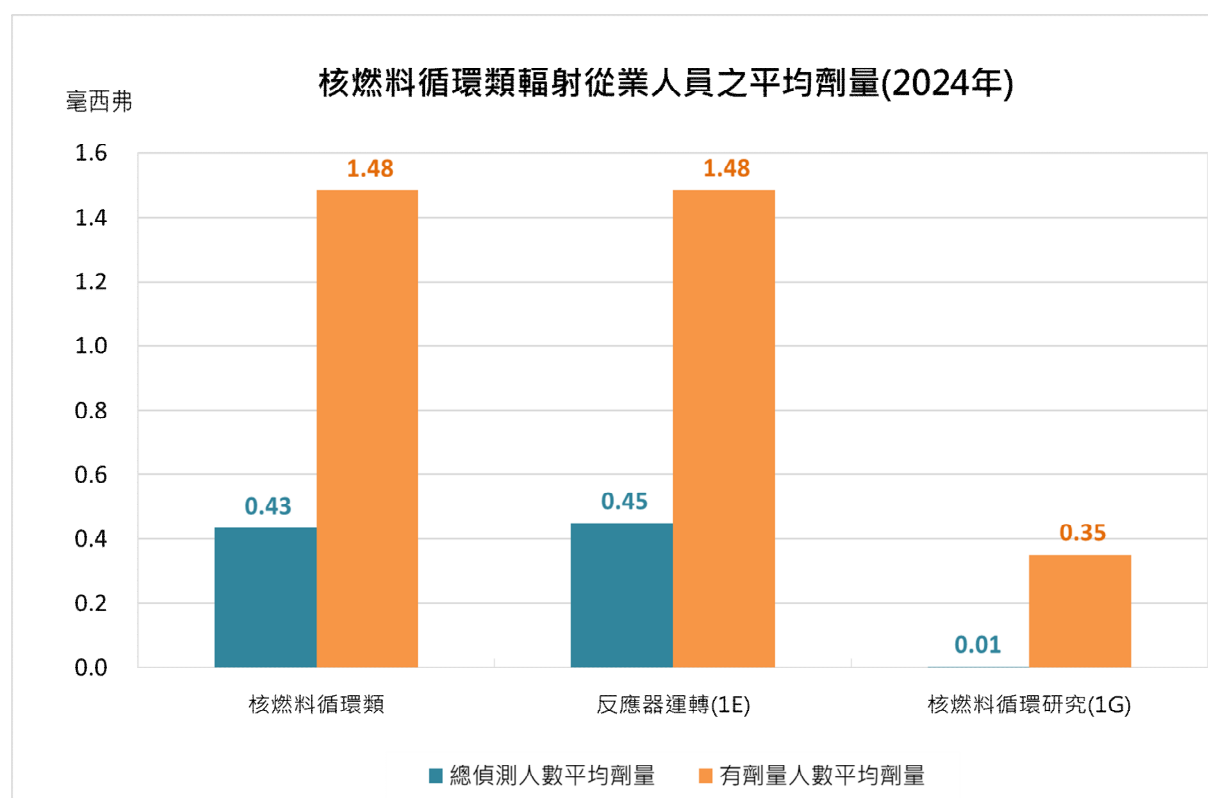


圖 26 2024 年核燃料循環類輻射從業人員之各細部類別平均劑量

4.4.5 2024 年核燃料循環類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數

表 5 為 2024 年核燃料循環類輻射從業人員 16 種劑量區間偵測人數分布情形，核燃料循環類之輻射從業人員之人數集中於反應器運轉類(1E)細部工作類別上，人數分布情形如圖 27。圖 28 為核燃料循環類之輻射從業人員偵測人數相對百分率，整體小於最低可測值比率約 70.70%；其中小於最低可測值比率最低為反應器運轉類(69.71%)，意即反應器運轉類(1E)劑量有劑量值人數占比為 30.29%，是細部工作分類中比例最高者。

表 5 2024 年核燃料循環類各劑量區間之偵測人數與平均劑量

劑量區間(毫西弗)*		核燃料循環類		反應器運轉(1E)		核燃料循環研究(1G)	
		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)	2715	70.70	2587	69.71	198	99.50
	劑量值 ≤ 1	737	19.19	736	19.83	1	0.50
	1 - 2.5	213	5.55	213	5.74	0	0.00
	2.5 - 5	97	2.53	97	2.61	0	0.00
	5 - 7.5	21	0.55	21	0.57	0	0.00
	7.5 - 10	28	0.73	28	0.75	0	0.00
	10 - 15	22	0.57	22	0.59	0	0.00
	15 - 20	7	0.18	7	0.19	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)		3,840		3,711		199	
有劑量值人數		1,125	29.30	1,124	30.29	1	0.50
總集體劑量(人毫西弗)(註 2)		1668.67		1668.32		0.35	
平均劑量	(總偵測人數)	0.43		0.45		0.00	
(毫西弗)	(有劑量值人數)	1.48		1.48		0.35	

*「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。

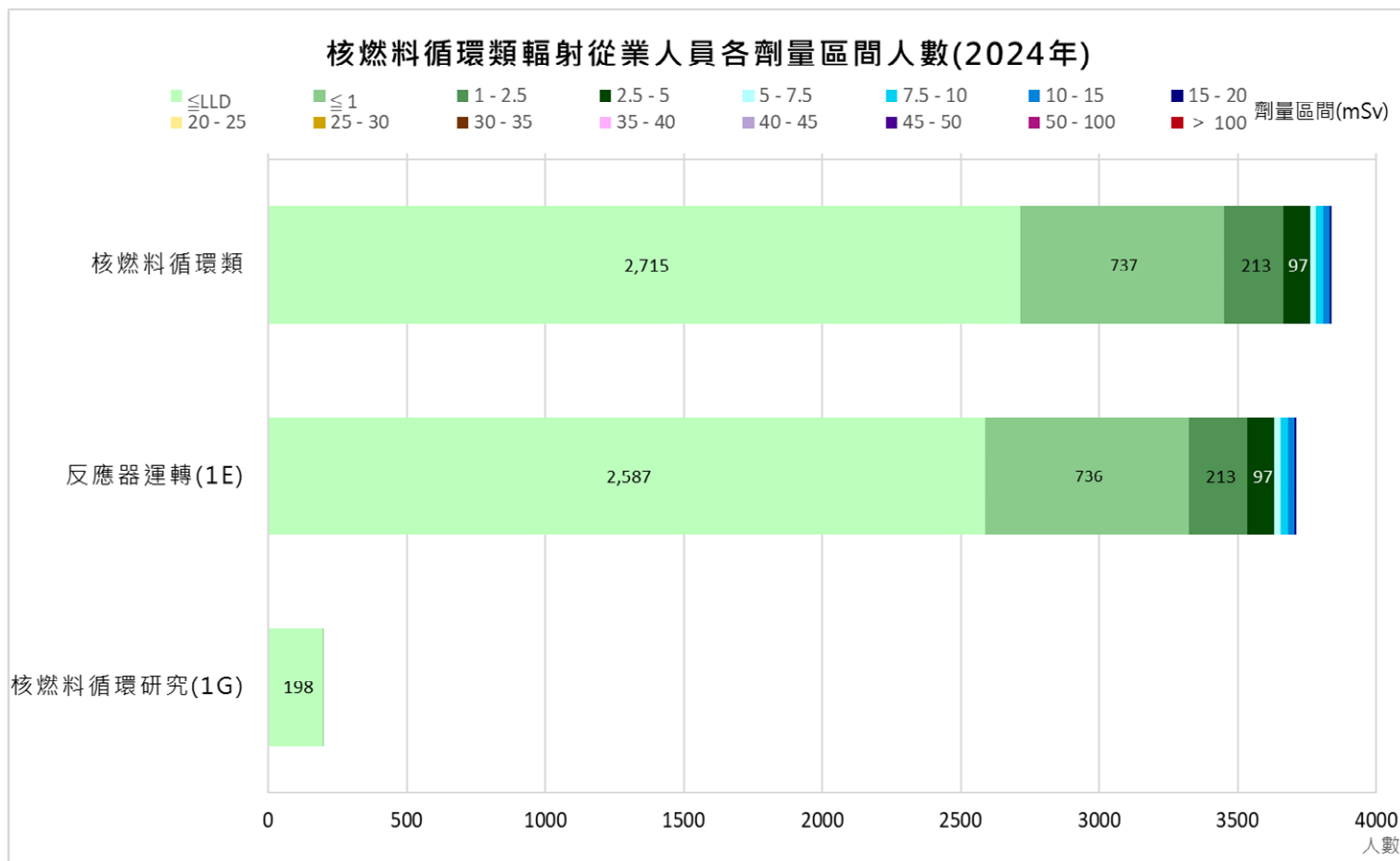


圖 27 2024 年核燃料循環類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數

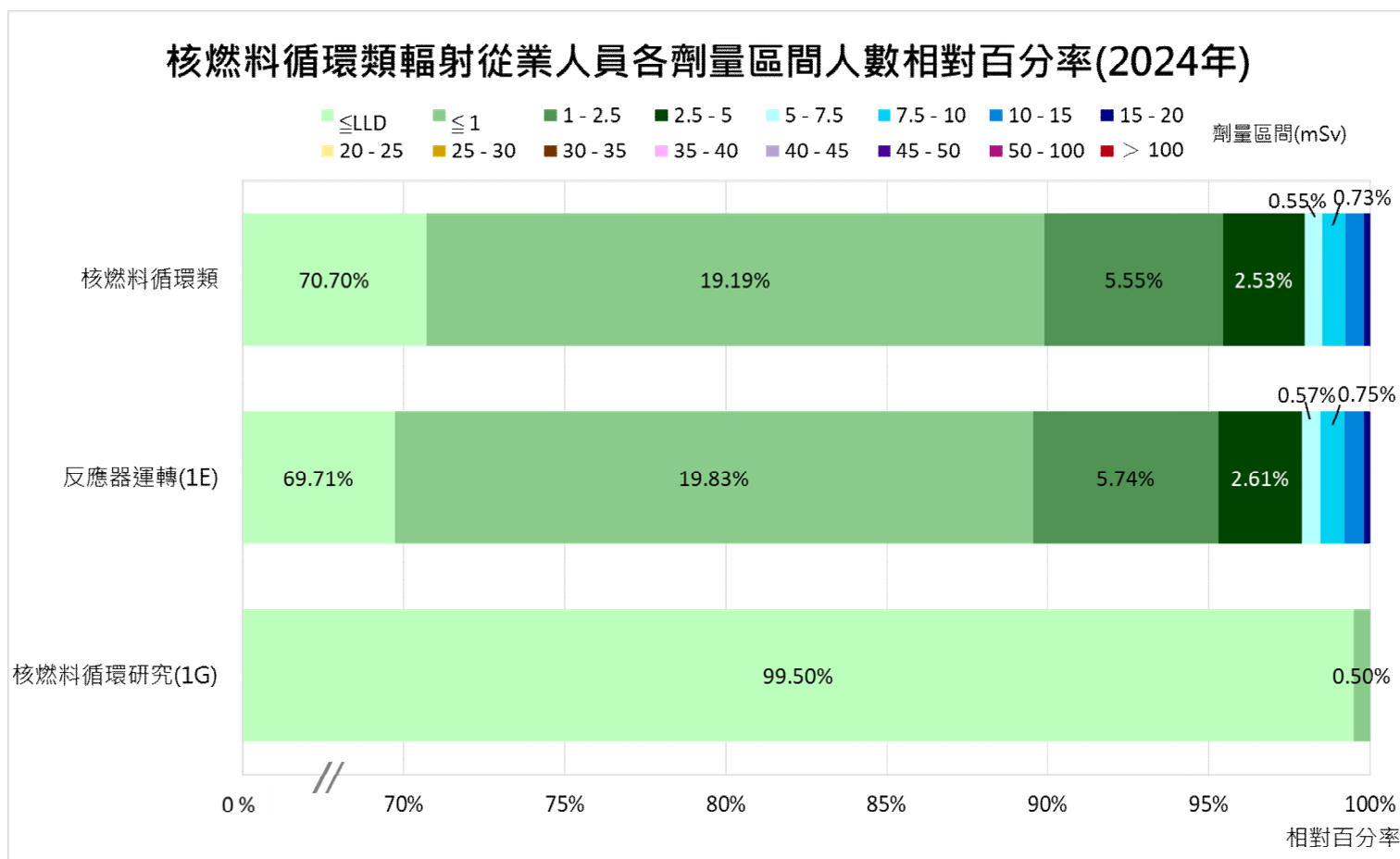


圖 28 2024 年核燃料循環類輻射從業人員之偵測人數相對百分率

4.4.6 2024 年核燃料循環類輻射從業人員大於 50 與 20 毫西弗人數

2024 年核燃料循環類輻射從業人員個人年劑量，均無超過 20 毫西弗之情形。

4.4.7 2024 年核燃料循環類輻射從業人員年齡區間與性別之人數分析

2024 年核燃料循環類輻射從業人員之男女人數為 3,439 及 401 人，比例約為 89.6%及 10.4%，各細部工作類別—反應器運轉類(1E)、核燃料循環研究類(核廢料管理) (1G)之男女人數，分別為 3,335 及 376 人、171 及 28 人，比例分別為 89.9%：10.1%、85.9%：14.1%，如圖 29 所示。反應器運轉(1E)占 89%的燃料循環類別人數，其中最高峰在 40-44 歲區間(如表 6)。

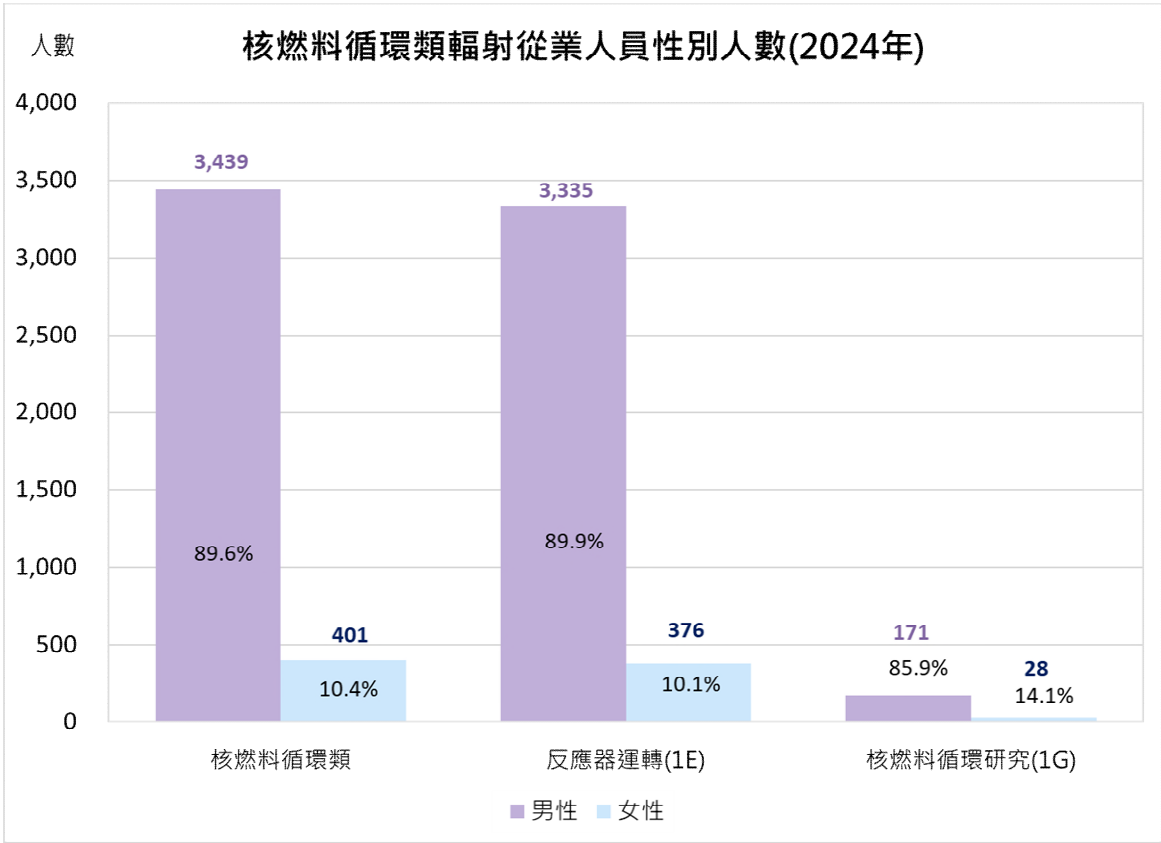


圖 29 2024 年核燃料循環類輻射從業人員之各細部類別性別人數

表 6 2024 年核燃料循環類輻射從業人員之年齡區間與性別之人數分布統計表

年齡區間(歲)*		核燃料循環類		反應器運轉(1E)		核燃料循環研究(1G)	
		人數	百分率	人數	百分率	人數	百分率
各年齡區間人數	18 - 19	12	0.31%	12	0.32%	0	0.00%
	20 - 24	92	2.40%	92	2.48%	2	1.01%
	25 - 29	305	7.94%	296	7.98%	14	7.04%
	30 - 34	367	9.56%	347	9.35%	29	14.57%
	35 - 39	479	12.47%	467	12.58%	22	11.06%
	40 - 44	636	16.56%	627	16.90%	23	11.56%
	45 - 49	525	13.67%	508	13.69%	30	15.08%
	50 - 54	379	9.87%	366	9.86%	16	8.04%
	55 - 59	382	9.95%	369	9.94%	17	8.54%
	60 - 64	374	9.74%	348	9.38%	33	16.58%
	65 - 69	245	6.38%	236	6.36%	11	5.53%
	其 他	44	1.15%	43	1.16%	2	1.01%
總偵測人數(註)		3,840		3,711		199	
性別人數	男	3,439	89.56%	3,335	89.87%	171	85.93%
	女	401	10.44%	376	10.13%	28	14.07%

*「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。

4.5 2024 年醫用類之輻射從業人員分析

4.5.1 2024 年醫用類輻射從業人員人數

2024 年醫用類輻射從業人口為 23,587 人，占全國輻射從業人員總偵測人數之 40.01%，如圖 12。各細部工作類別區分為放射診斷(2A)、放射牙科(2B)、核子醫學(2C)、放射治療(2D)、所有其他應用(2E)之人數，分別為 15,580 人、722 人、1,186 人、1,763 人、4,564 人，所占醫用類偵測人數比率分別為 66.05%、3.06%、5.03%、7.47%、19.35%，放射診斷類(2A)為最主要之細部工作類別，如圖 30 所示。其中有 23,359 人僅從事單一種細部輻射工作類別，有 228 人從事二種以上細部輻射工作類別。

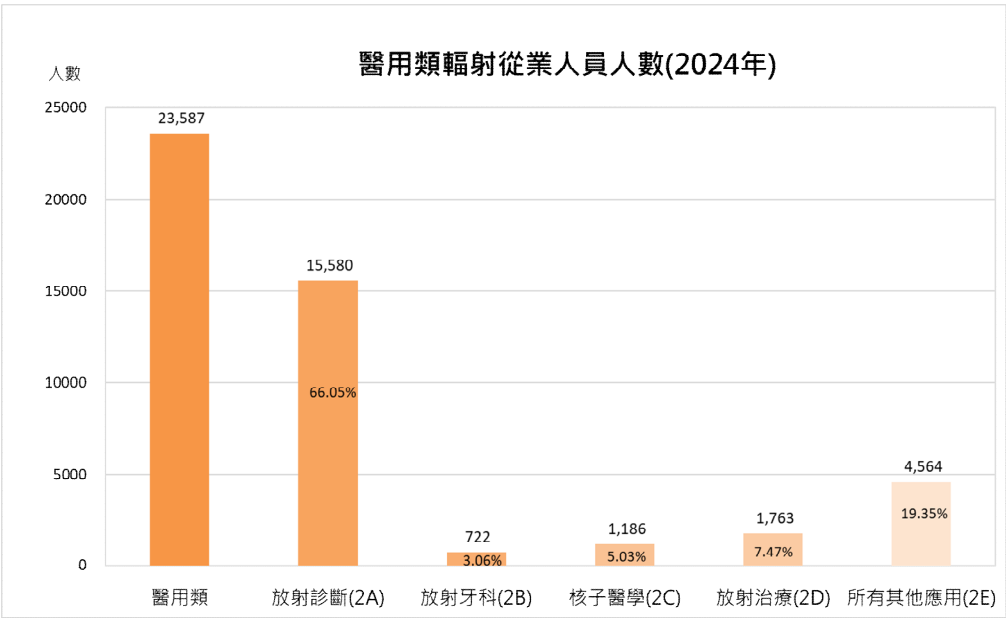


圖 30 2024 年醫用類輻射從業人員之各細部工作類別人數與占比

4.5.2 2024 年醫用類輻射從業人員之有劑量值人數

2024 年醫用類輻射從業人員中有劑量值人數為 1,055 人，占當年度全國有劑量值人數比例為 36.75%，如圖 14。各細部工作類別—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)之有劑量值人數，分別為 377 人、6 人、446 人、34 人、195 人，放射診斷(2A)、與核子醫學(2C)為兩大關鍵細部工作分類，如圖 31 所示。其中有 3 人從事二種細部輻射工作類別。

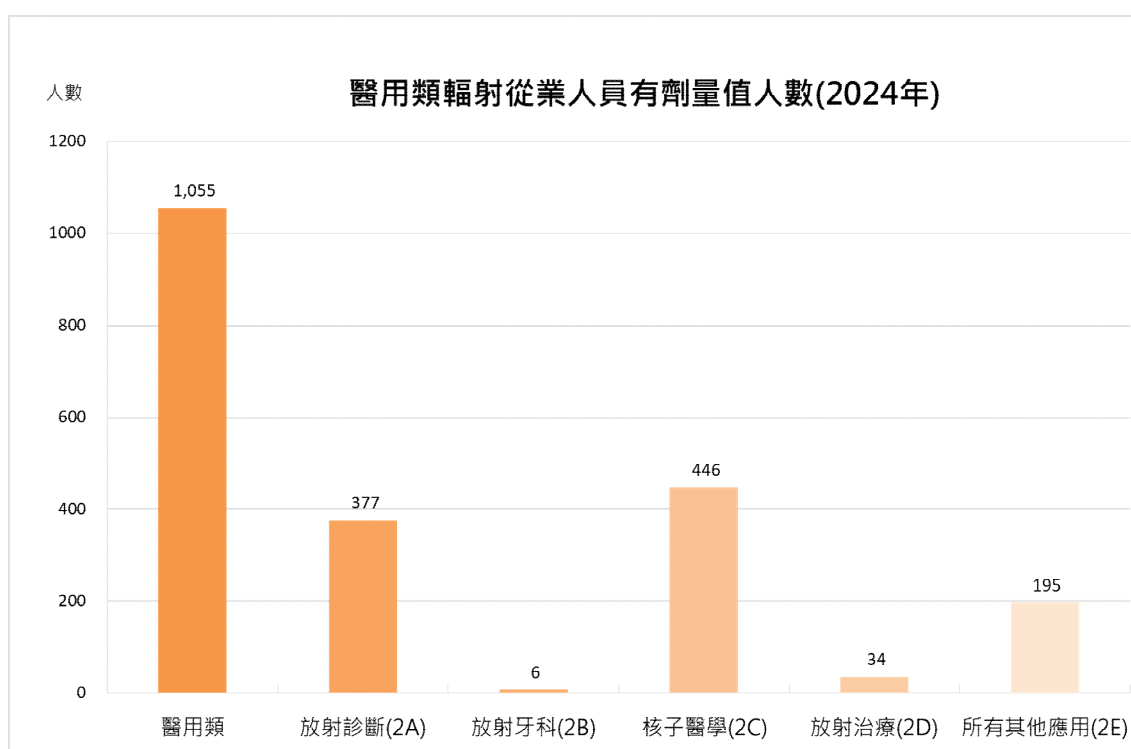


圖 31 2024 年醫用類輻射從業人員之各細部類別有劑量值人數

4.5.3 2024 年醫用類輻射從業人員之總集體劑量

2024 年醫用類輻射從業人員總集體劑量為 970.85 人毫西弗(如圖 16)，各細部工作類別—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)之總集體劑量，分別為 281.23 人毫西弗、2.19 人毫西弗、492.45 人毫西弗、42.17 人毫西弗、152.81 人毫西弗，所占醫用類總集體劑量比率分別為 28.97%、0.23%、50.72%、4.34%、15.74%，如圖 32 所示。其中劑量主要來源為放射診斷(2A)與核子醫學(2C)兩類。

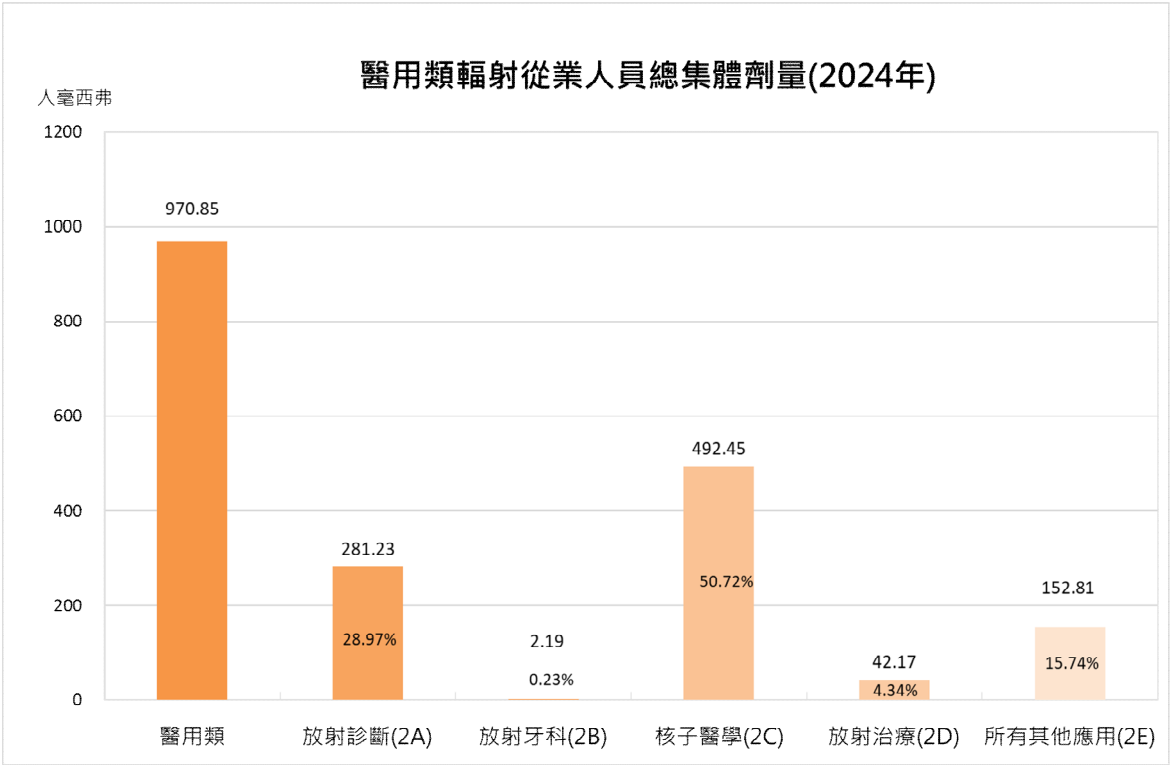


圖 32 2024 年醫用類輻射從業人員之各細部類別總集體劑量

4.5.4 2024 年醫用類輻射從業人員之平均劑量值

2024 年醫用類輻射從業人員總偵測人數之平均劑量為 0.04 毫西弗，各細部工作類別—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)之總偵測人數之平均劑量，分別為 0.02 毫西弗、0.00 毫西弗、0.41 毫西弗、0.02 毫西弗、0.03 毫西弗，其中總偵測人數之平均劑量最高者為核子醫學類(2C)；醫用類輻射從業人員有劑量值人員之平均劑量為 0.92 毫西弗，各細部工作類別—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)之有劑量值人員之平均劑量，分別為 0.75 毫西弗、0.37 毫西弗、1.10 毫西弗、1.24 毫西弗、0.78 毫西弗，其中有劑量值人員之平均劑量最高者為放射治療(2D)，如圖 33 所示。

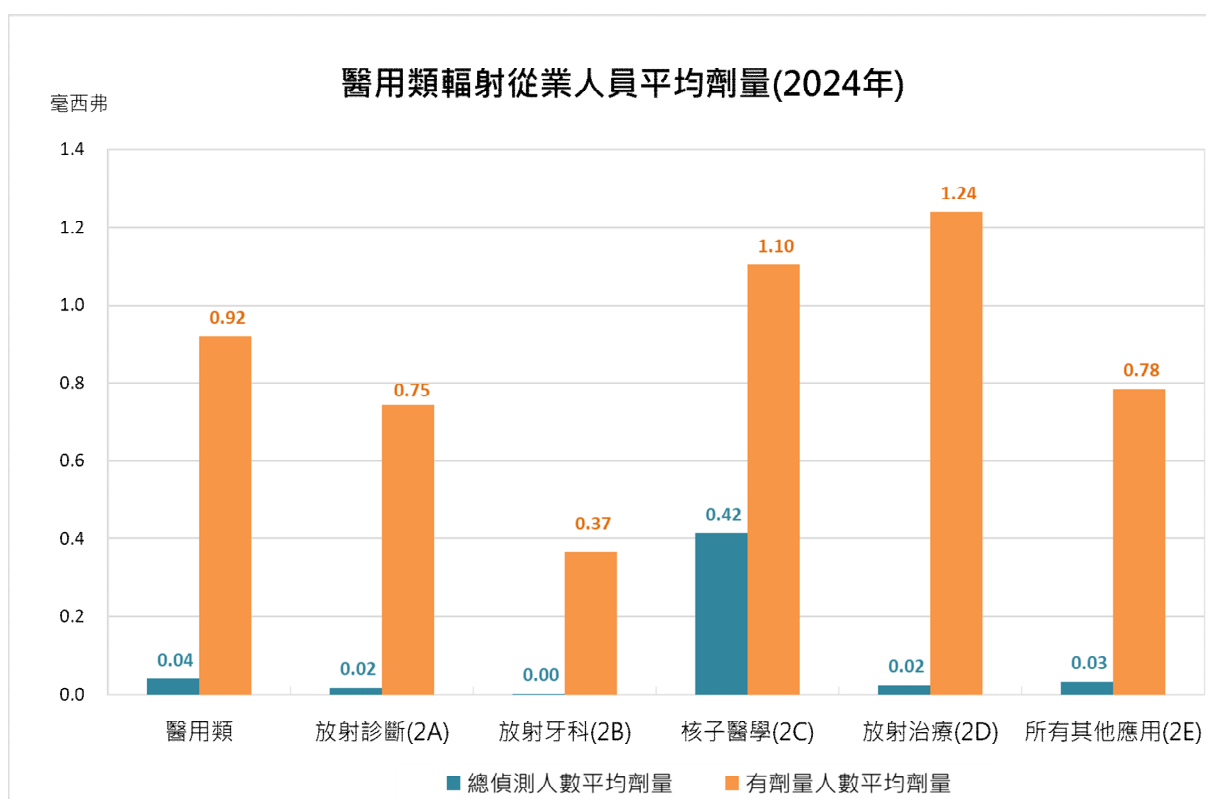


圖 33 2024 年醫用類輻射從業人員之各細部類別平均劑量值

4.5.5 2024 年醫用類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數

表 7 為 2024 年醫用類輻射從業人員 16 種劑量區間偵測人數分布情形，醫用類之輻射從業人員之人數集中於放射診斷(2A)細部工作類別上，人數分布情形如圖 34。圖 35 為醫用類之輻射從業人員偵測人數相對百分率，整體小於最低可測值比率約 95.53%。其中小於最低可測值比率分布比例最低為核子醫學(2C)約為 62.39%，意即核子醫學(2C)有劑量值人數占比為 37.61%，是各細部工作分類中比例最高者。

表 7 2024 年醫用類各劑量區間之偵測人數與平均劑量

	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)	22532	95.53	15203	97.58	716	99.17	740	62.39	1729	98.07	4369	95.73
	劑量值 ≤ 1	763	3.23	311	2.00	6	0.83	271	22.85	24	1.36	154	3.37
	1 - 2.5	204	0.86	40	0.26	0	0.00	133	11.21	5	0.28	26	0.57
	2.5 - 5	69	0.29	19	0.12	0	0.00	34	2.87	4	0.23	12	0.26
	5 - 7.5	13	0.06	5	0.03	0	0.00	6	0.51	0	0.00	2	0.04
	7.5 - 10	3	0.01	1	0.01	0	0.00	2	0.17	0	0.00	0	0.00
	10 - 15	3	0.01	1	0.01	0	0.00	0	0.00	1	0.06	1	0.02
	15 - 20	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
	25 - 30	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
	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)	23,587		15,580		722		1,186		1,763		4,564	
	有劑量值人數	1,055	4.47	377	2.42	6	0.83	446	37.61	34	1.93	195	4.27
	總集體劑量(人毫西弗)(註2)	970.85		281.23		2.19		492.45		42.17		152.81	
平均劑量 (毫西弗)	(總偵測人數)	0.04		0.02		0.00		0.42		0.02		0.03	
	(有劑量值人數)	0.92		0.75		0.37		1.10		1.24		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。

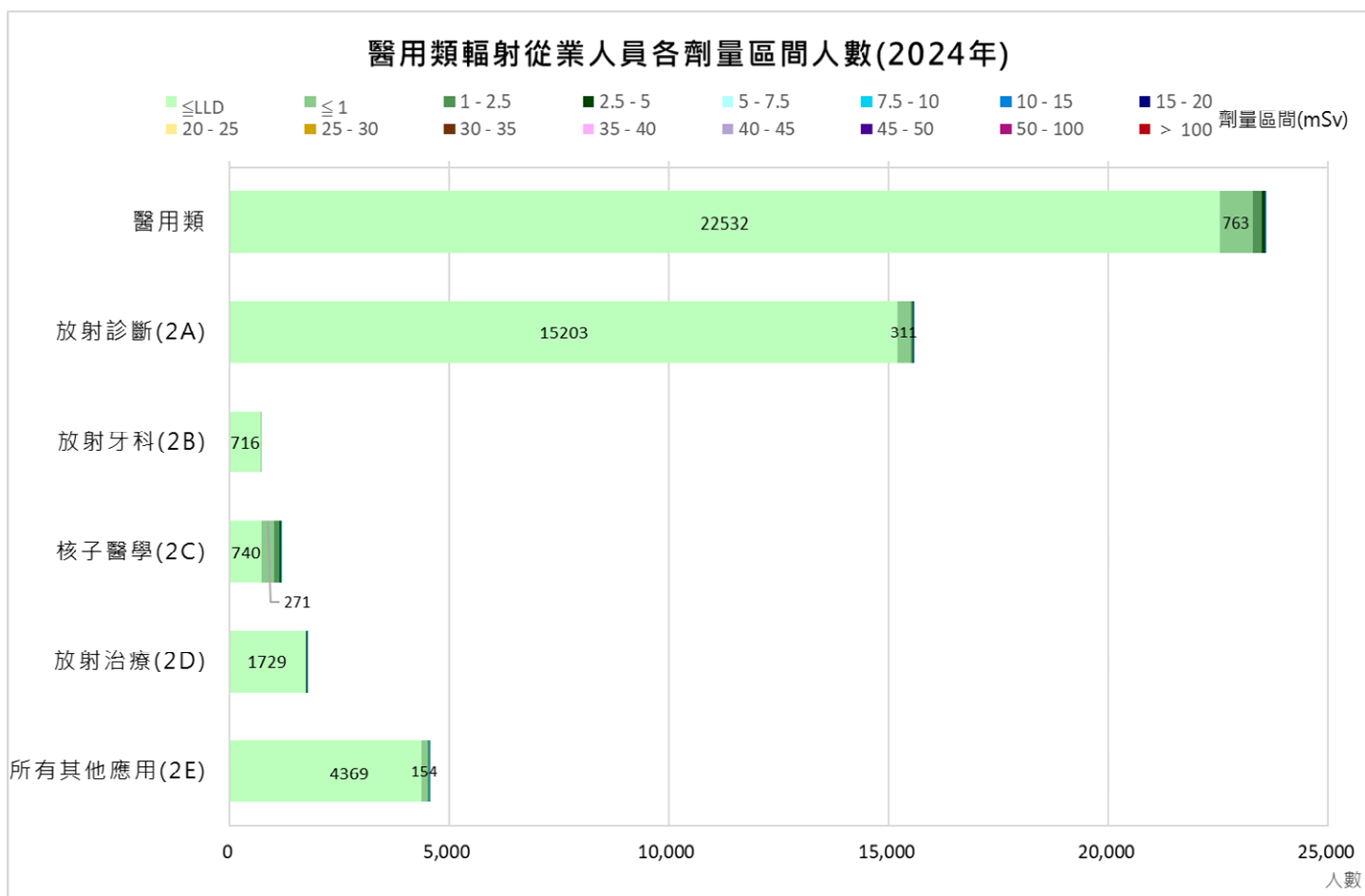


圖 34 2024 年醫用類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數

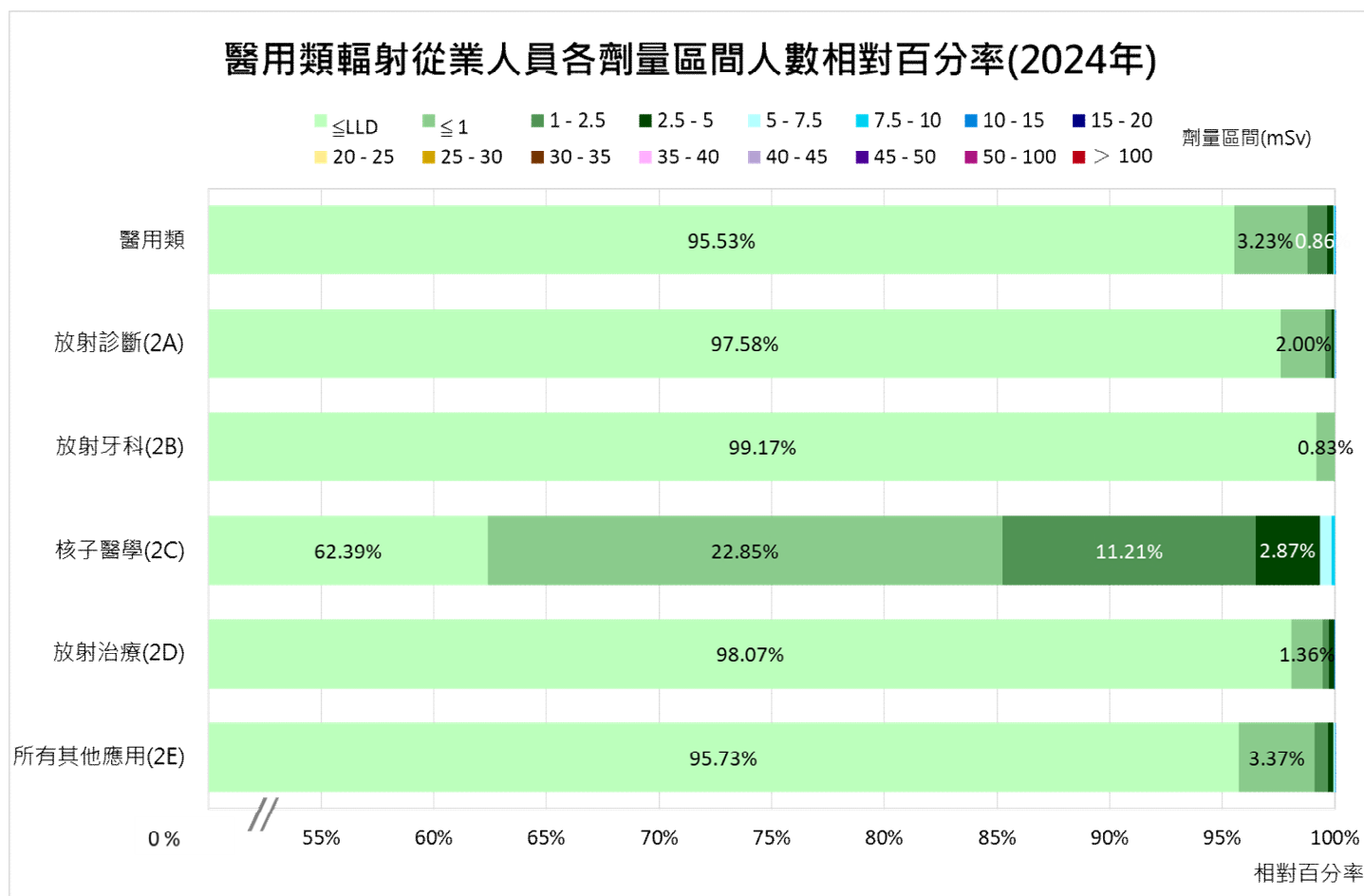


圖 35 2024 年醫用類輻射從業人員之偵測人數百分率

4.5.6 2024 年醫用類輻射從業人員大於 50 與 20 毫西弗人數

2024 年醫用類輻射從業人員個人年劑量，均無超過 20 毫西弗之情形。

4.5.7 2024 年醫用類輻射從業人員年齡區間與性別之人數分析

2024 年醫用類輻射從業人員之男女人數為 11,598 及 11,989 人，比例為 49.2%：50.8%，各細部工作類別—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)之男女人數，分別為 7,732 與 7,848 人、330 與 392 人、529 與 657 人、830 與 933 人，以及 2,338 與 2,226 人，所占比率各為 49.6%：50.4%、45.7%：54.3%、44.6%：55.4%、47.1%：52.9%、51.2%：48.8%，如圖 36 所示。年齡區間分析如表 8，放射診斷(2A)占 66%的醫用類別人數，其高峰約在 25-49 歲區間，放射牙科(2B)、核子醫學(2C)、放射治療(2D)、所有其他應用(2E)均為相似趨勢。

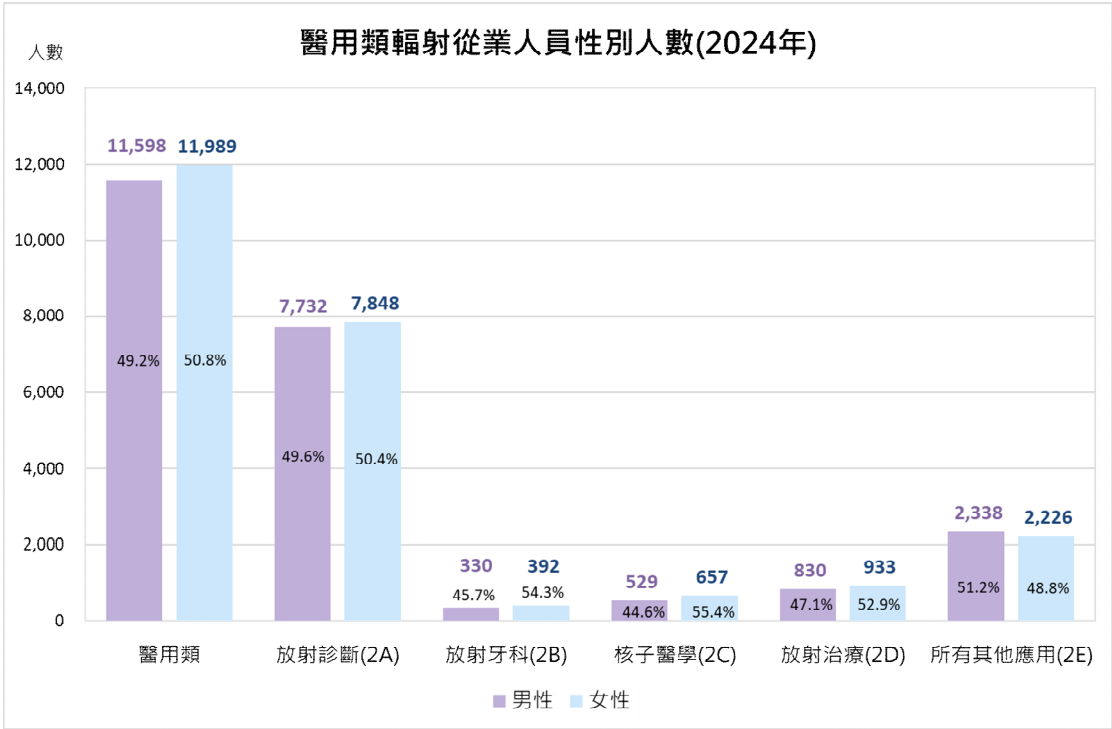


圖 36 2024 年醫用類輻射從業人員性別人數

表 8 2024 年醫用類輻射從業人員之年齡區間與性別之人數分布統計表

年齡區間(歲)*		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
各年齡區間人數	18 - 19	2	0.01%	1	0.01%	1	0.14%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	20 - 24	791	3.35%	568	3.65%	75	10.39%	14	1.18%	25	1.42%	119	2.61%
	25 - 29	2,836	12.02%	1,967	12.63%	135	18.70%	139	11.72%	187	10.61%	450	9.86%
	30 - 34	3,661	15.52%	2,460	15.79%	101	13.99%	139	11.72%	277	15.71%	730	15.99%
	35 - 39	3,531	14.97%	2,318	14.88%	92	12.74%	183	15.43%	315	17.87%	661	14.48%
	40 - 44	4,047	17.16%	2,615	16.78%	81	11.22%	205	17.28%	345	19.57%	834	18.27%
	45 - 49	3,348	14.19%	2,077	13.33%	64	8.86%	204	17.20%	295	16.73%	730	15.99%
	50 - 54	2,010	8.52%	1,328	8.52%	41	5.68%	122	10.29%	144	8.17%	389	8.52%
	55 - 59	1,515	6.42%	993	6.37%	47	6.51%	84	7.08%	88	4.99%	312	6.84%
	60 - 64	1,046	4.43%	700	4.49%	40	5.54%	66	5.56%	64	3.63%	185	4.05%
	65 - 69	432	1.83%	289	1.85%	19	2.63%	18	1.52%	17	0.96%	91	1.99%
	其 他	368	1.56%	264	1.69%	26	3.60%	12	1.01%	6	0.34%	63	1.38%
總偵測人數(註)		23,587	1.00	15,580		722		1,186		1,763		4,564	
性別人數	男	11,598	49.2%	7,732	49.6%	330	45.7%	529	44.6%	830	47.1%	2,338	51.2%
	女	11,989	50.8%	7,848	50.4%	392	54.3%	657	55.4%	933	52.9%	2,226	48.8%

* 「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。

4.6 2024 年工業用類之輻射從業人員分析

4.6.1 2024 年工業用類輻射從業人員人數

2024 年工業用類輻射從業人數為 24,890 人，占全國輻射從業人員總偵測人數之 42.22%，如圖 12。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(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)，人數分別為 162 人、938 人、5 人、26 人、36 人、6 人、23,726 人，所占工業用類偵測人數比率分別為 0.65%、3.77%、0.02%、0.10%、0.14%、0.02%、95.32%，主要分布在所有其他工業應用(3G)，如圖 37。其中有 9 人從事二種以上細部輻射工作類別。

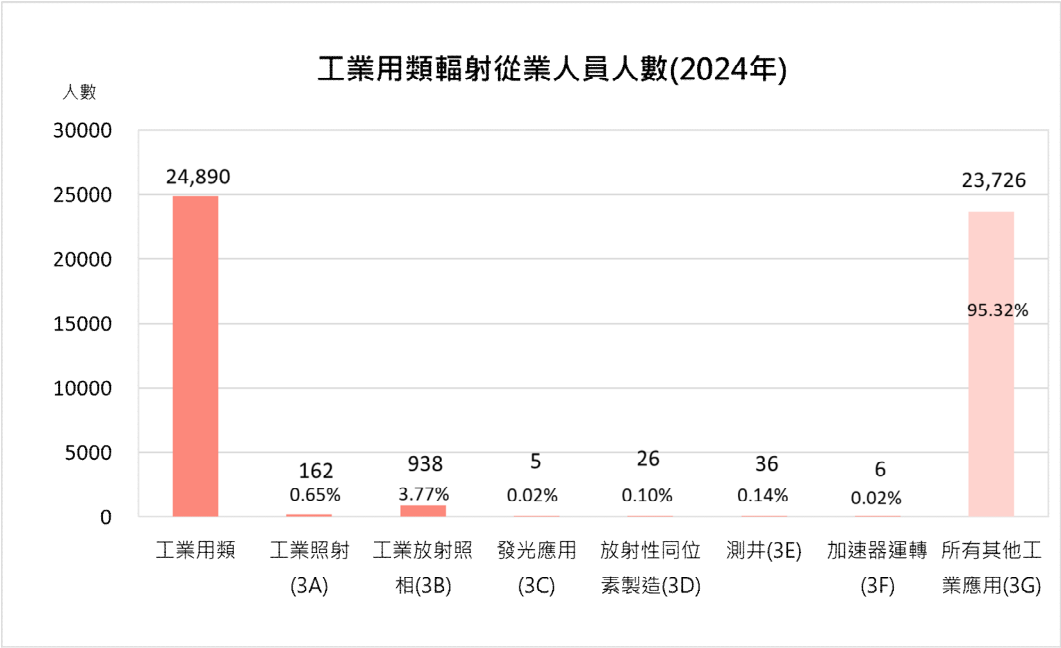


圖 37 2024 年工業用類輻射從業人員之各細部工作類別人數與占比

4.6.2 2024 年工業用類輻射從業人員之有劑量值人數

2024 年工業用類輻射從業人員有劑量值人數為 383 人，占全國有劑量值人數比例為 13.34%，如圖 14。各細部工作類別—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)之有劑量值人數分別為 3 人、229 人、0 人、8 人、1 人、0 人、144 人，有劑量值人數來自工業放射照相(3A)與所有其他工業應用類(3G)，如圖 38 所示。其中有 2 人從事二種以上細部輻射工作類別。

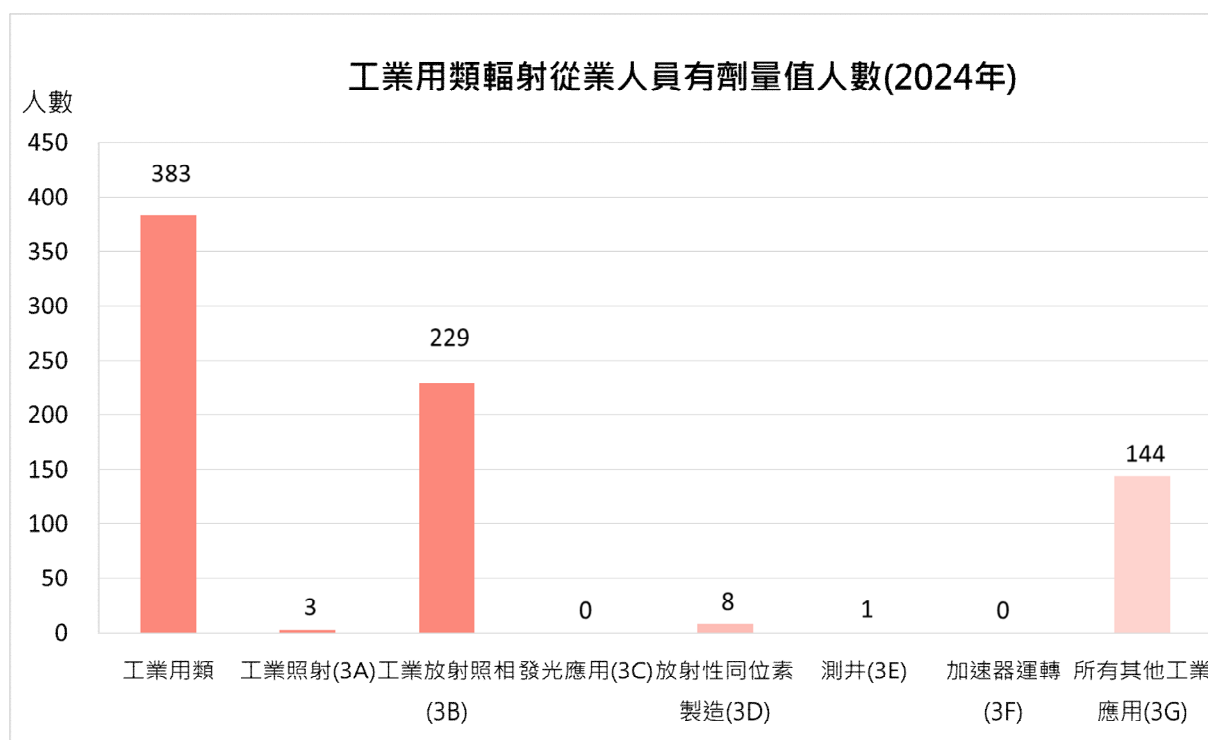


圖 38 2024 年工業用類輻射從業人員之各細部工作類別有劑量值人數

4.6.3 2024 年工業用類輻射從業人員之總集體劑量

2024 年工業用類輻射從業人員總集體劑量為 555.99 人毫西弗，如圖 16。各細部工作類別—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)之總集體劑量，分別為 11.41 人毫西弗、472.73 人毫西弗、0.00 人毫西弗、4.82 人毫西弗、0.18 人毫西弗、0.00 人毫西弗、66.85 人毫西弗，所占該類總集體劑量之比率分別為 1.99%、85.14%、0.00%、0.84%、0.03%、0.00%、11.98%，如圖 39 所示。工業用類之總劑量主要來源為工業放射照相(3A)與所有其他工業應用類(3G)，占工業用類總劑量約 85.67%。

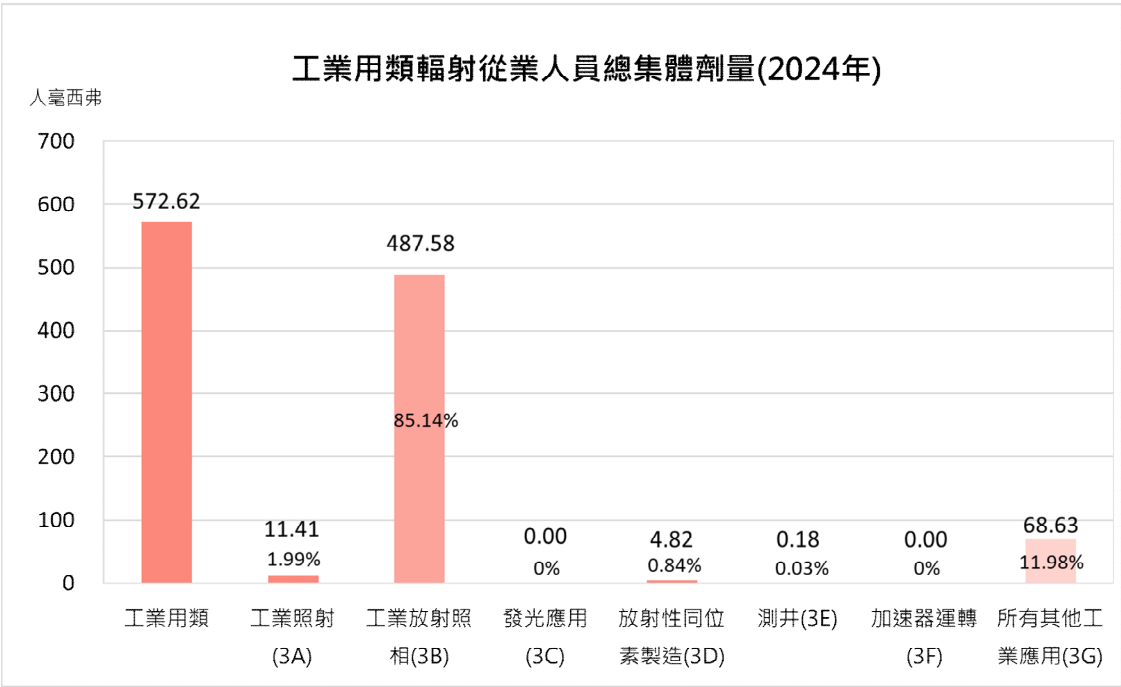


圖 39 2024 年工業用類輻射從業人員之各細部工作類別總集體劑量

4.6.4 2024 年工業用類輻射從業人員之平均劑量值

2024 年工業用類總偵測人數之平均劑量為 0.02 毫西弗，各細部工作類別—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)之偵測人數平均劑量，分別為 0.07 毫西弗、0.52 毫西弗、0.00 毫西弗、0.19 毫西弗、0.01 毫西弗、0.00 毫西弗、0.00 毫西弗，其中工業放射照相(3B)之總偵測人數之平均劑量最高。工業用類輻射從業人員有劑量值人員之平均劑量為 1.50 毫西弗，各細部工作類別—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)之有劑量值人員之平均劑量，分別為 3.80 毫西弗、2.13 毫西弗、0.00 毫西弗、0.60 毫西弗、0.18 毫西弗、0.00 毫西弗、0.48 毫西弗，其中工業照射(3A)之有劑量值人員平均劑量最高，如圖 40 所示。

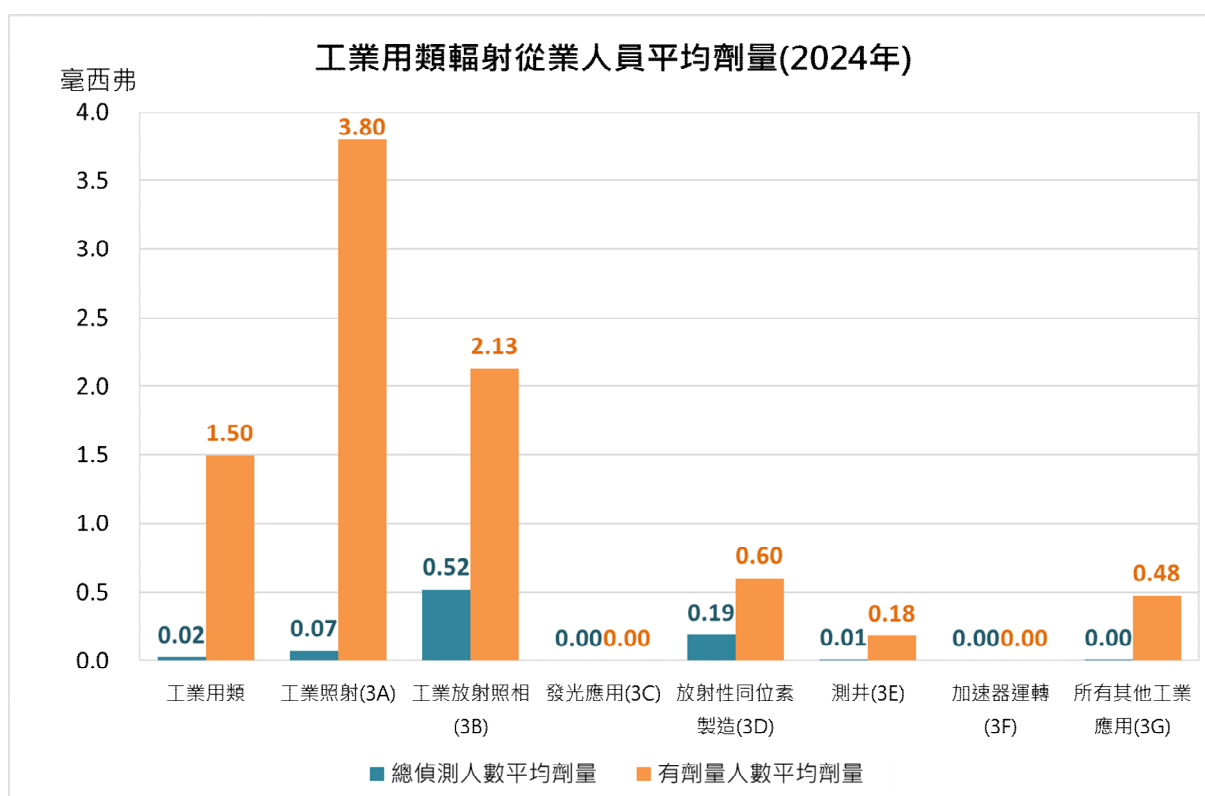


圖 40 2024 年工業用類輻射從業人員之各細部工作類別平均劑量值

4.6.5 2024 年工業用類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數

表 9 為 2024 年工業用類輻射從業人員 16 種劑量區間偵測人數分布情形，工業用類之輻射從業人員之人數集中在其他(3G)細部工作類別上，人數分布情形如圖 41。圖 42 為工業用類之輻射從業人員偵測人數相對百分率，整體平均約 98.46% 小於最低可測值；其中小於最低可測值比率最低為放射性同位素製造(3D)約為 69.23%，意即放射性同位素製造(3D)有劑量值人數占比為 30.77%，是各細部工作分類中比例最高者。

表 9 2024 年工業用類各劑量區間之偵測人數與平均劑量

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%
各劑量區間之偵測劑量	≤LLD	24,507	98.46	159	98.15	709	75.59	5	100.00	18	69.23	35	97.22	6	100.00	23,582	99.39
	≤1	236	0.95	1	0.62	107	11.41	0	0.00	6	23.08	1	2.78	0	0.00	123	0.52
	1 - 2.5	81	0.33	1	0.62	59	6.29	0	0.00	2	7.69	0	0.00	0	0.00	19	0.08
	2.5 - 5	41	0.16	0	0.00	39	4.16	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	0.01
	5 - 7.5	10	0.04	0	0.00	10	1.07	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	7.5 - 10	8	0.03	1	0.62	7	0.75	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	10 - 15	5	0.02	0	0.00	5	0.53	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	15 - 20	2	0.01	0	0.00	2	0.21	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)		24,890		162		938		5		26		36		6		23,726	
有劑量值人數		383	1.54	3	1.85	229	24.41	0	0.00	8	30.77	1	2.78	0	0.00	144	0.61
總集體劑量(人毫西弗)(註2)		572.62		11.41		487.58		0.00		4.82		0.18		0.00		68.63	
平均劑量 (毫西弗)	(總偵測人數)	0.02		0.07		0.52		0.00		0.19		0.01		0.00		0.00	
	(有劑量值人數)	1.50		3.80		2.13				0.60		0.18				0.48	

*「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。

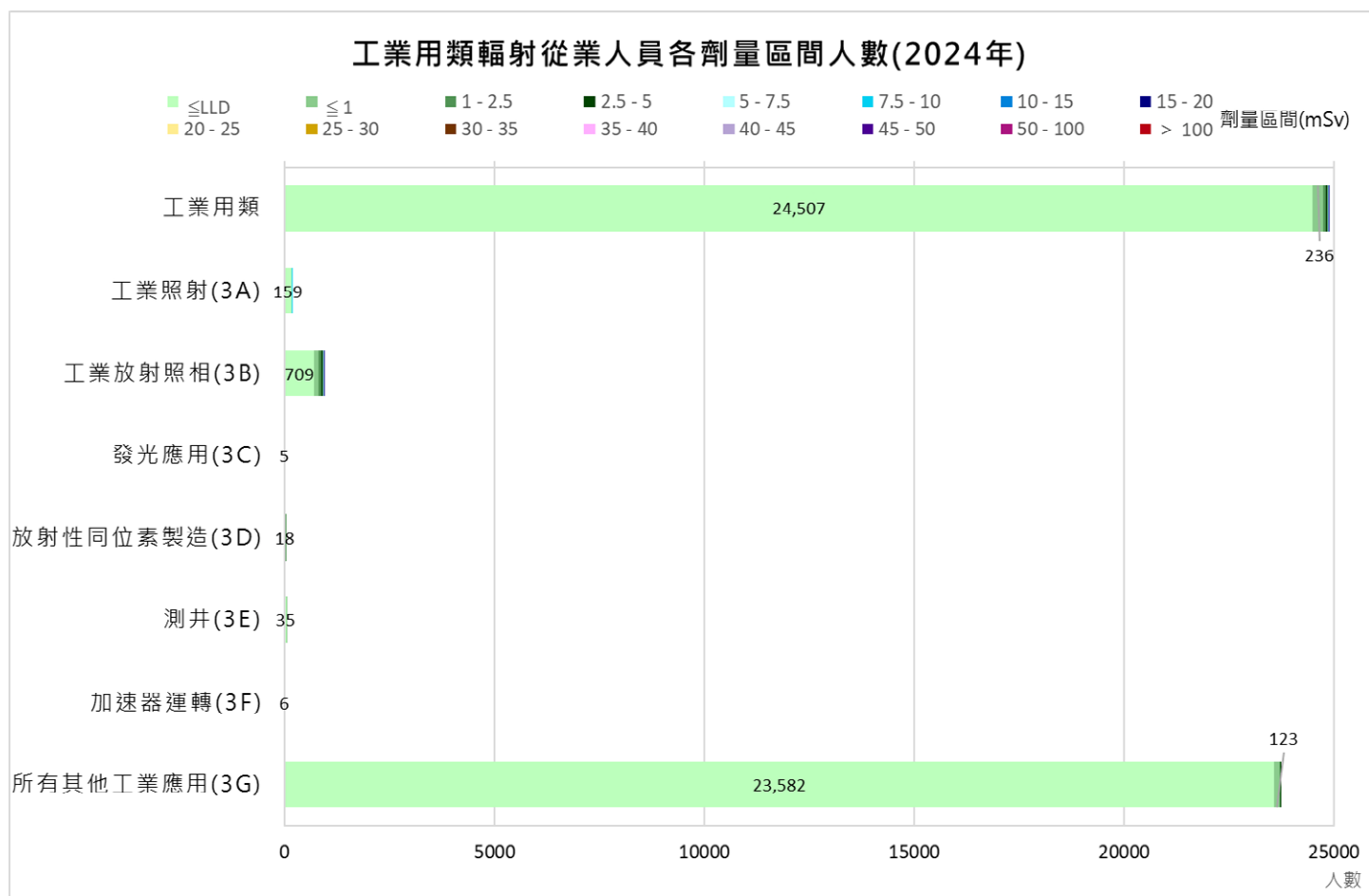


圖 41 2024 年工業用類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數

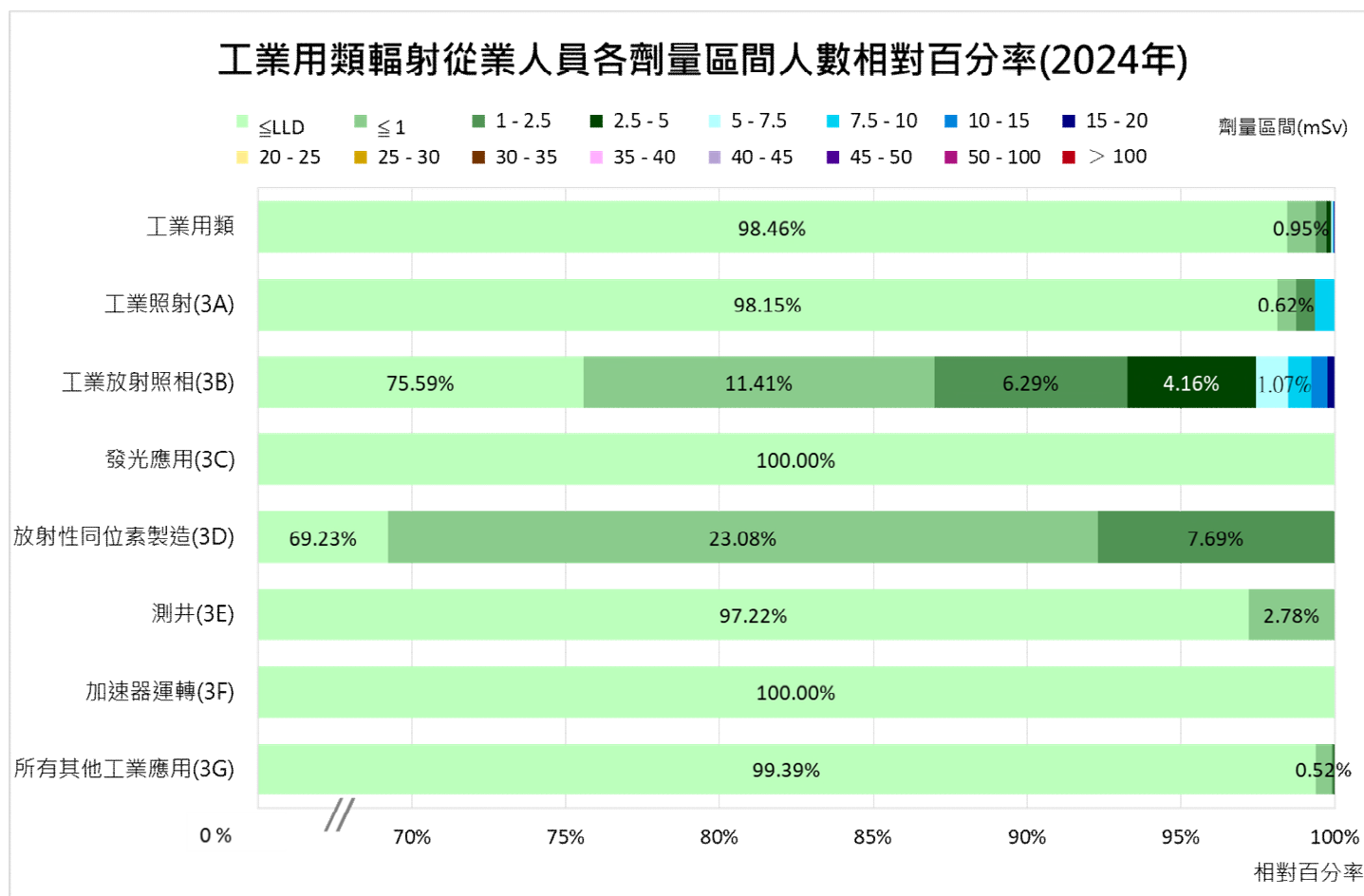


圖 42 2024 年工業用類輻射從業人員之偵測人數相對百分率

4.6.6 2024 年工業用類輻射從業人員大於 50 與 20 毫西弗人數

2024 年工業用類輻射從業人員個人年劑量，均無超過 20 毫西弗之情形。

4.6.7 2024 年工業用類輻射從業人員年齡區間與性別之人數分析

2024 年工業用類輻射從業人員之男女人數為 17,083 及 7,807 人，比例為 68.6% : 31.4%，各細部工作類別—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)之男女人數，分別為 126 及 36 人、797 及 141 人、5 及 0 人、17 及 9 人、31 及 5 人、6 及 0 人、16,110 及 7,616 人，比例分別為 77.8% : 22.2%、85.0% : 15.0%、100% : 0%、65.4% : 34.6%、86.1% : 13.9%、100% : 0%、67.9% : 32.1%，如圖 43 所示。其中有 9 人從事二種以上細部輻射工作類別，均為男性。年齡區間分析如表 10，所有其他工業應用(3G)占 95%的工業用類別人數，其中高峰約在 25-49 歲區間。

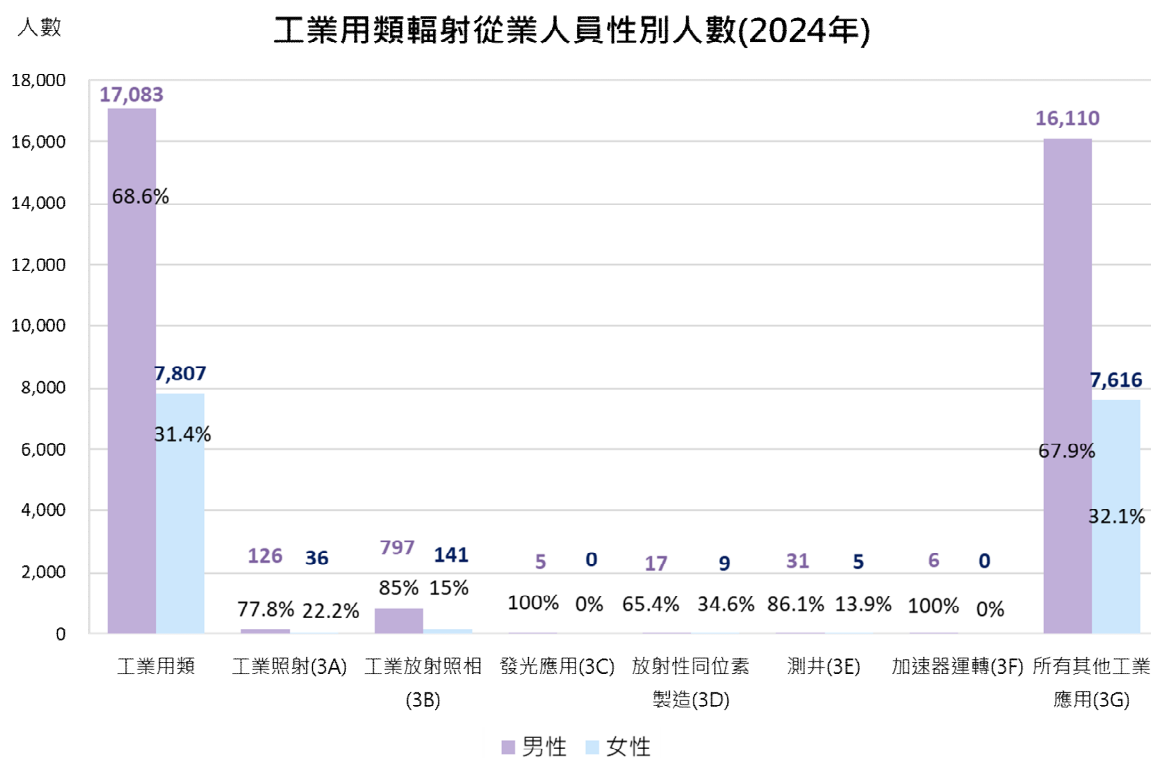


圖 43 2024 年工業用類輻射從業人員之各細部工作類別性別人數分布

表 10 2024 年工業用類輻射從業人員之年齡區間與性別之人數分布統計表

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	37	0.15%	1	0.62%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	36	0.15%
	20 - 24	494	1.98%	5	3.09%	18	1.92%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	472	1.99%
	25 - 29	2,885	11.59%	17	10.49%	91	9.70%	0	0.00%	3	11.54%	4	11.11%	0	0.00%	2773	11.69%
	30 - 34	3,973	15.96%	32	19.75%	136	14.50%	2	40.00%	5	19.23%	9	25.00%	0	0.00%	3790	15.97%
	35 - 39	4,238	17.03%	30	18.52%	121	12.90%	3	60.00%	2	7.69%	7	19.44%	0	0.00%	4076	17.18%
	40 - 44	5,092	20.46%	24	14.81%	165	17.59%	0	0.00%	4	15.38%	7	19.44%	1	16.67%	4892	20.62%
	45 - 49	4,146	16.66%	17	10.49%	129	13.75%	0	0.00%	5	19.23%	5	13.89%	3	50.00%	3987	16.80%
	50 - 54	2,172	8.73%	21	12.96%	90	9.59%	0	0.00%	1	3.85%	2	5.56%	2	33.33%	2056	8.67%
	55 - 59	1,168	4.69%	9	5.56%	84	8.96%	0	0.00%	4	15.38%	1	2.78%	0	0.00%	1071	4.51%
	60 - 64	549	2.21%	3	1.85%	68	7.25%	0	0.00%	2	7.69%	1	2.78%	0	0.00%	476	2.01%
	65 - 69	107	0.43%	2	1.23%	26	2.77%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	79	0.33%
	其 他	29	0.12%	1	0.62%	10	1.07%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	18	0.08%
總偵測人數(註)		24,890		162		938		5		26		36		6		23,726	
性別人數	男	17,083	68.6%	126	77.8%	797	85.0%	5	100.00%	17	65.4%	31	86.1%	6	100.00%	16,110	67.9%
	女	7,807	31.4%	36	22.2%	141	15.0%	0	0.00%	9	34.6%	5	13.9%	0	0.00%	7,616	32.1%

*「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。

4.7 2024 年天然射源類之輻射從業人員分析

4.7.1 2024 年天然射源類輻射從業人員人數

2024 年天然射源類輻射從業人口為 23 人，為人數最少之工作類別，占全國輻射從業人員總偵測人數之 0.04%，如圖 12。各細部工作類別—民用飛行(4A)、採煤業(4B)、其他採礦業(4C)、石油與天然氣工業(4D)、礦物與礦石處理(4E)之人數，分別為 0 人、0 人、0 人、22 人、1 人，所占天然射源類偵測人數比率分別為 0%、0%、0%、96%、4%；為讓圖表簡潔易讀，爰不呈現無人之細部類別分析，如圖 44 所示。

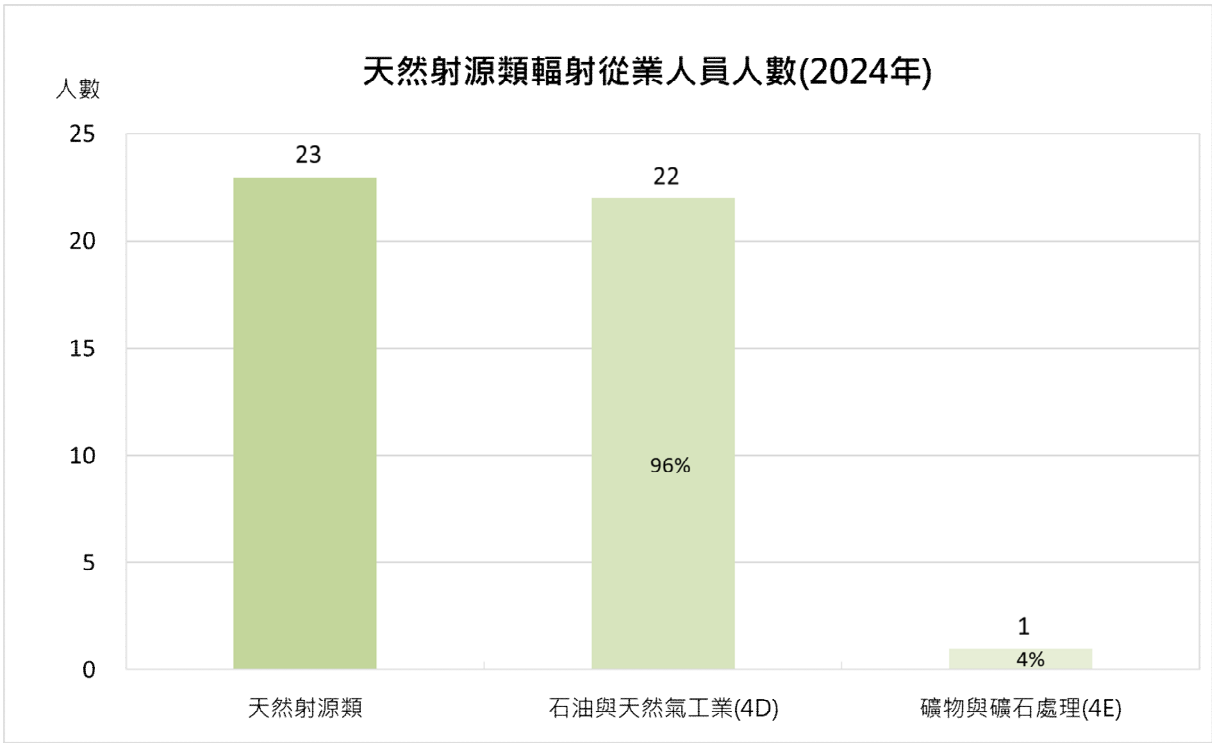


圖 44 2024 年天然射源類輻射從業人員之各細部工作類別人數與占比

4.7.2 2024 年天然射源類輻射從業人員之有劑量值人數

2024 年天然射源類輻射從業人員之各細部工作類別—石油與天然氣工業(4D)、礦物與礦石處理(4E)，劑量均為 0 毫西弗，如圖 45 所示。

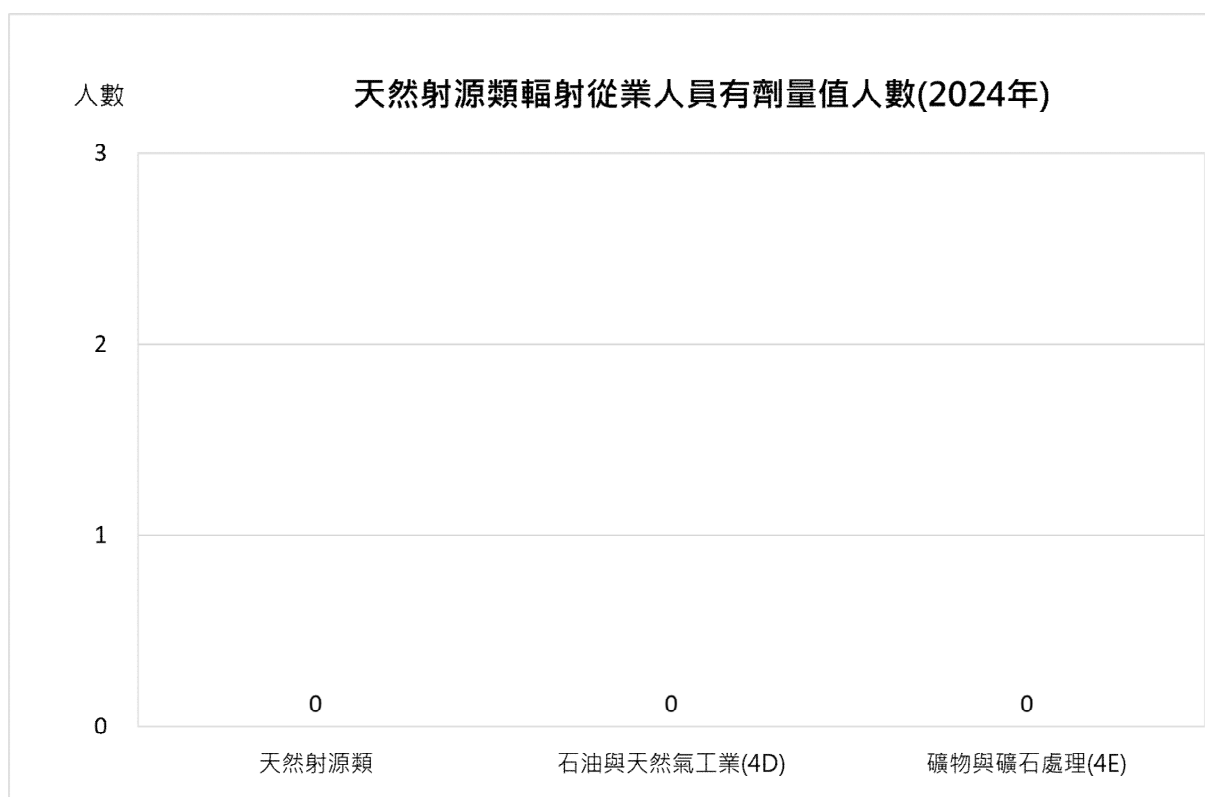


圖 45 2024 年天然射源類輻射從業人員之各細部工作類別有劑量值人數

4.7.3 2024 年天然輻射類輻射從業人員之總集體劑量

2024 年天然輻射類輻射從業人員總集體劑量為 0 人毫西弗，如圖 16。

各細部工作類別—石油與天然氣工業(4D)、礦物與礦石處理(4E)，其總集體劑量均為 0 人毫西弗，如圖 46 所示。

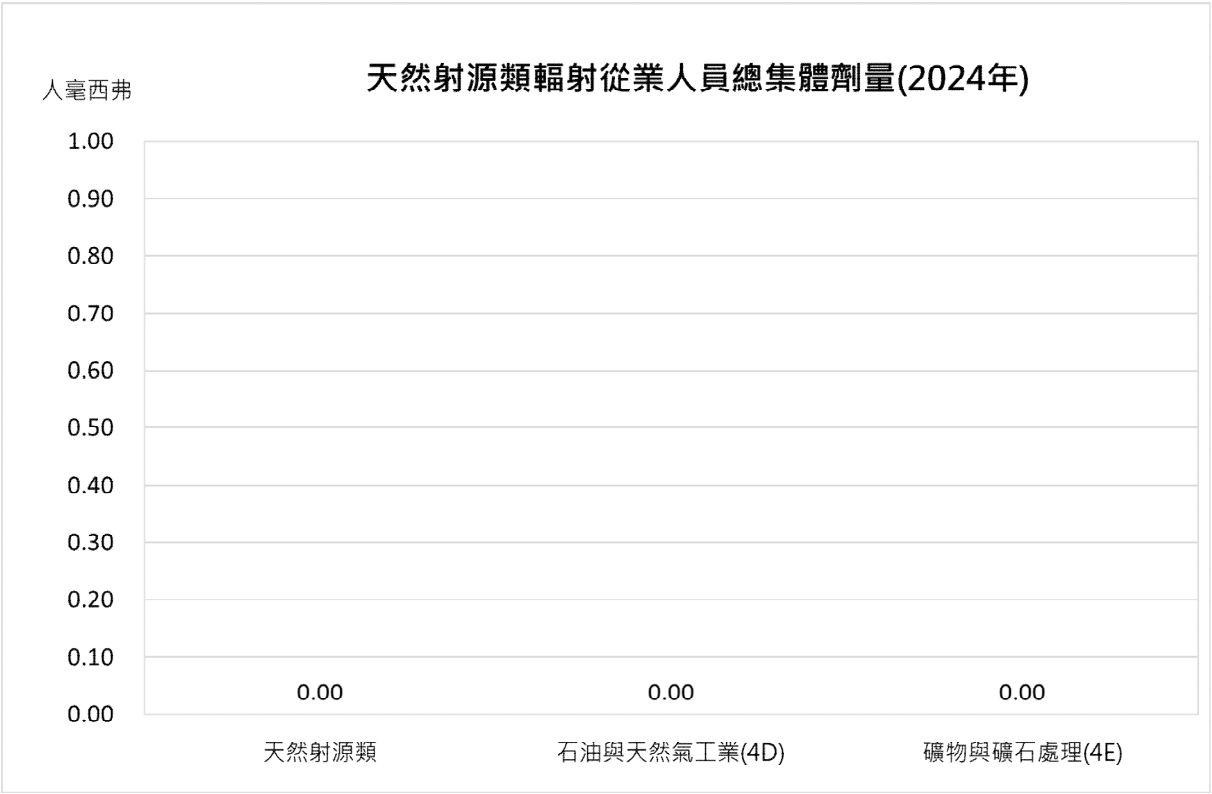


圖 46 2024 年天然射源類輻射從業人員之各細部工作類別總集體劑量

4.7.4 2024 年天然輻射類輻射從業人員之平均劑量值

2024 年天然射源類輻射從業人員總偵測人數之平均劑量為 0 毫西弗，各細部工作類別—石油與天然氣工業(4D)、礦物與礦石處理(4E)之平均劑量均為 0 毫西弗。天然射源類輻射從業人員有劑量值人員之平均劑量為 0 毫西弗，各細部工作類別—石油與天然氣工業(4D)、礦物與礦石處理(4E)之平均劑量，均為 0 毫西弗，如圖 47 所示。

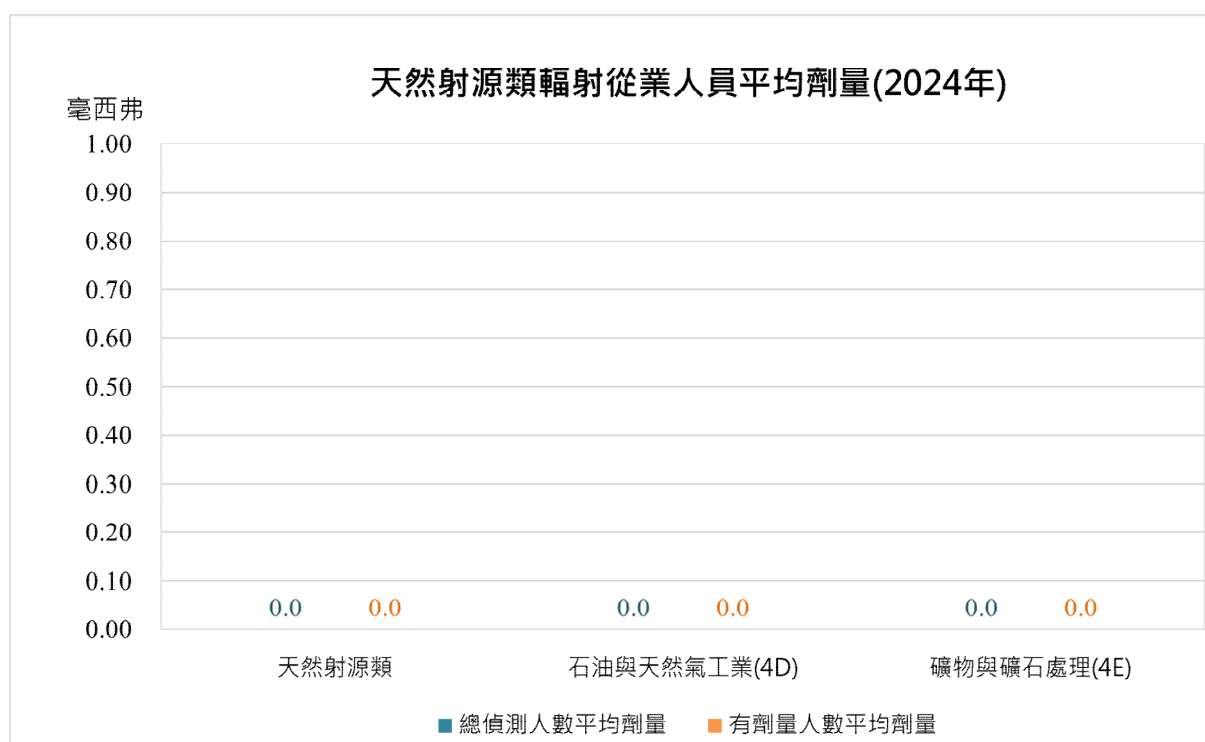


圖 47 2024 年天然射源類輻射從業人員之各細部工作類別平均劑量值

4.7.5 2024 年天然射源類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數

表 11 為 2024 年天然射源類輻射從業人員 16 種劑量區間偵測人數分布情形，無人高於最低可測值，分布情況如圖 48、圖 49 所示。

表 11 2024 年天然射源類各劑量區間之偵測人數與平均劑量

劑量區間(毫西弗)*		天然射源類		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%
各劑量區間之偵測人數及劑量	小於最低可測值(LLD)	23	100.00	22	0.00	1	100.00
	劑量值 ≤ 1	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	1 - 2.5	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	2.5 - 5	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	5 - 7.5	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	7.5 - 10	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	10 - 15	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	15 - 20	0	0.00	0	0.00	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	23		22		1	100.00
	有劑量值人數	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	總集體劑量(人毫西弗)(註)	0		0		0	
	平均劑量 (總偵測人數)	0		0		0	
	(毫西弗) (有劑量值人數)	0		0		0	

*「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。

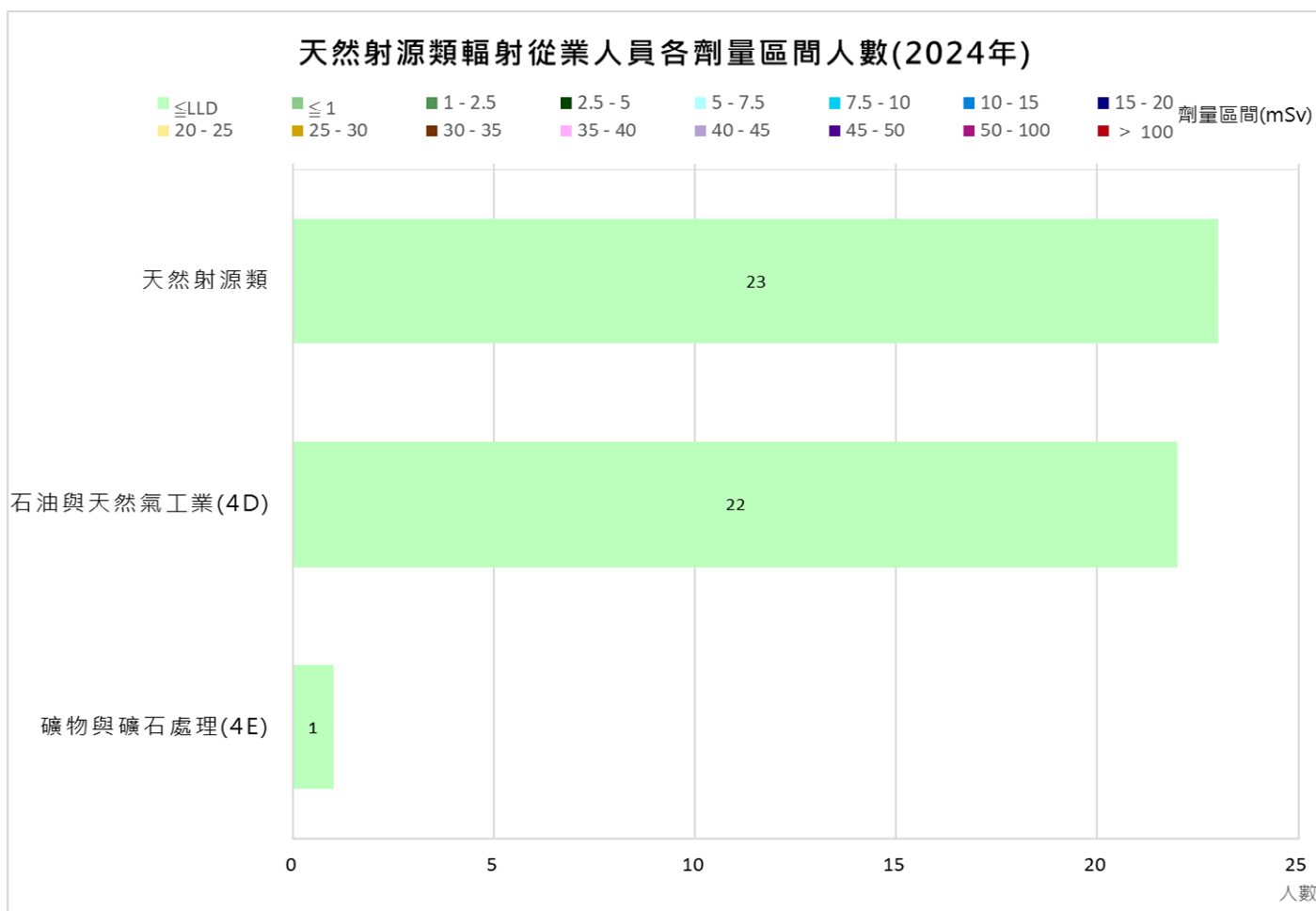


圖 48 2024 年天然射源類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數

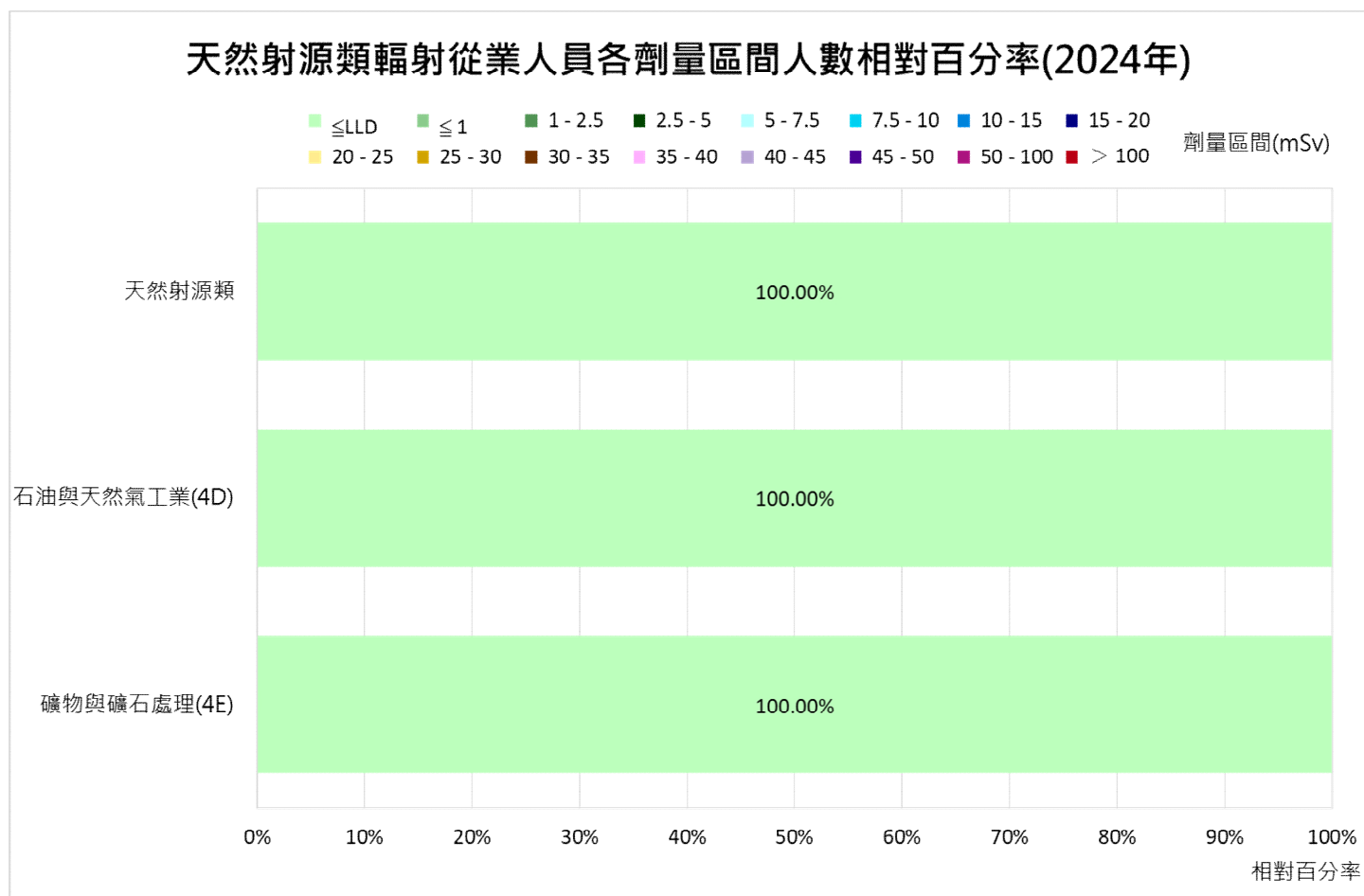


圖 49 2024 年天然射源類輻射從業人員之偵測人數相對百分率

4.7.6 2024 年天然射源類輻射從業人員大於 50 與 20 毫西弗人數

2024 年天然射源類輻射從業人員個人年劑量，均無超過 20 毫西弗之情形。

4.7.7 2024 年天然輻射類輻射從業人員年齡區間與性別之人數分析

2024 年天然輻射類輻射從業人員之男女性別人數為 20 及 3 人，所占比例為 87.0%：13.0%，各細部工作類別—石油與天然氣工業(4D)、礦物及礦石處理(4E)之男女性別人數，分別為 19 人及 3 人，所占比例各為 86.4%：13.6%，如圖 50 所示。年齡區間分析如表 12，石油與天然氣工業(4D)大多落成在 35-49 歲間，礦物及礦石處理(4E)1 人為 30-34 歲，其餘類別均無人從事。

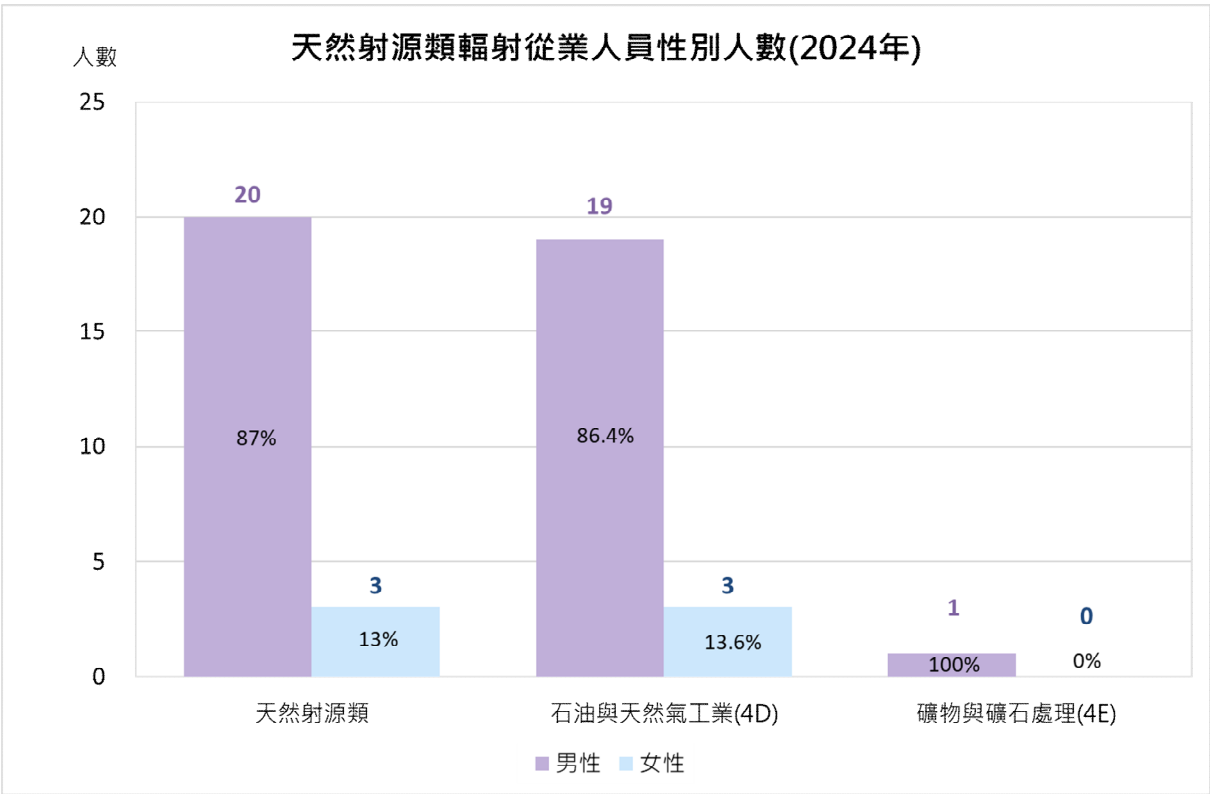


圖 50 2024 年天然射源類輻射從業人員之各細部工作類別性別人數

表 12 2024 年天然射源類輻射從業人員之年齡區間與性別之人數分布統計表

		天然射源類		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
各 年 齡 區 間 人 數	18 - 19	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	20 - 24	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	25 - 29	1	4.35%	1	4.55%	0	0.00%
	30 - 34	2	8.70%	1	4.55%	1	100.00%
	35 - 39	3	13.04%	3	13.64%	0	0.00%
	40 - 44	7	30.43%	7	31.82%	0	0.00%
	45 - 49	4	17.39%	4	18.18%	0	0.00%
	50 - 54	1	4.35%	1	4.55%	0	0.00%
	55 - 59	2	8.70%	2	9.09%	0	0.00%
	60 - 64	2	8.70%	2	9.09%	0	0.00%
	65 - 69	1	4.35%	1	4.55%	0	0.00%
	其 他	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
總偵測人數(註)		23		22		1	
性別人數	男	20	87.0%	19	86.4%	1	100.0%
	女	3	13.0%	3	13.6%	0	0.0%

*「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。

4.8 2024 年其他類之輻射從業人員分析

4.8.1 2024 年其他類輻射從業人員人數

2024 年其他類輻射從業人員為 6,609 人，占全國輻射從業人員總偵測人數之 11.21%，如圖 12。各細部工作類別區分為教育機構(6A)、獸醫(6B)、其他(6C)，人數分別為 1,858 人、172 人、4,591 人，所占其他類偵測人數比率分別為 28.11%、2.60%、69.47%，如圖 51 所示。其中有 12 人從事二種以上細部輻射工作類別。

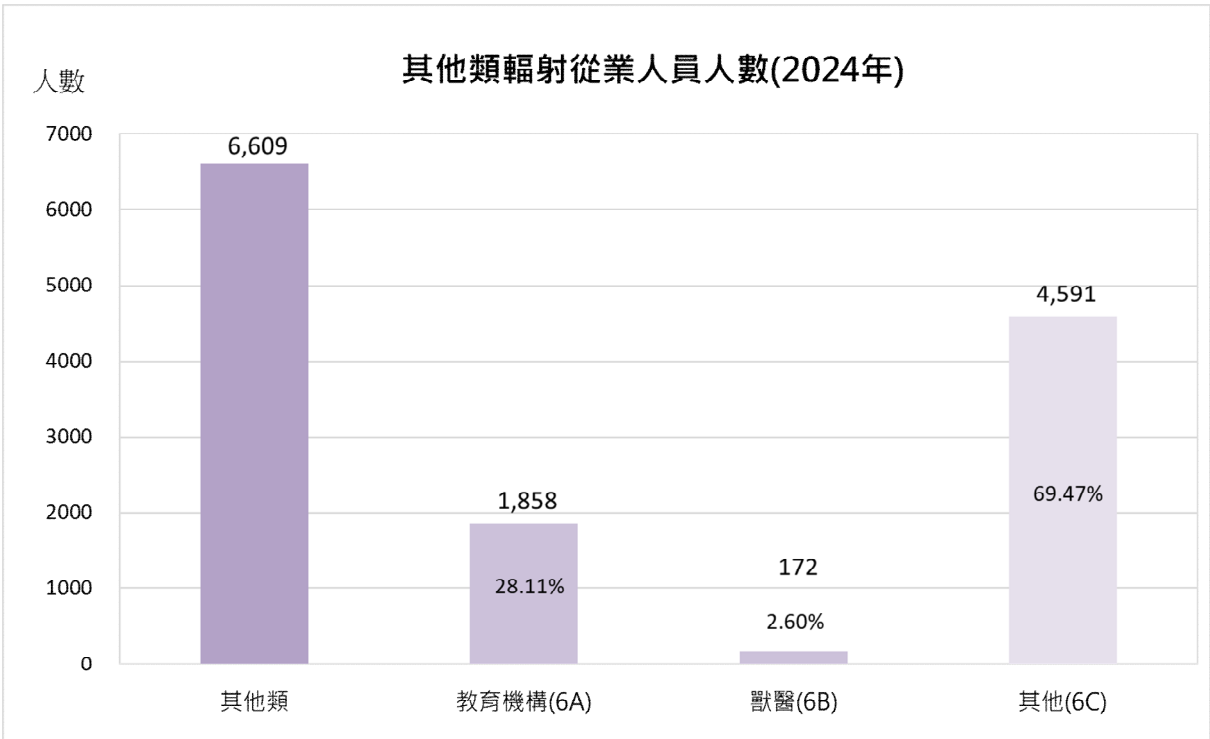


圖 51 2024 年其他類輻射從業人員之各細部工作類別人數與占比

4.8.2 2024 年其他類輻射從業人員之有劑量值人數

2024 年其他類輻射從業人員有劑量值人數為 308 人，占當年度全國有劑量值總偵測人數比例為 10.73%，如圖 14。各細部工作類別—教育機構(6A)、獸醫(6B)、其他(6C)之有劑量值人數，分別為 160 人、6 人、142 人，如圖 52 所示。

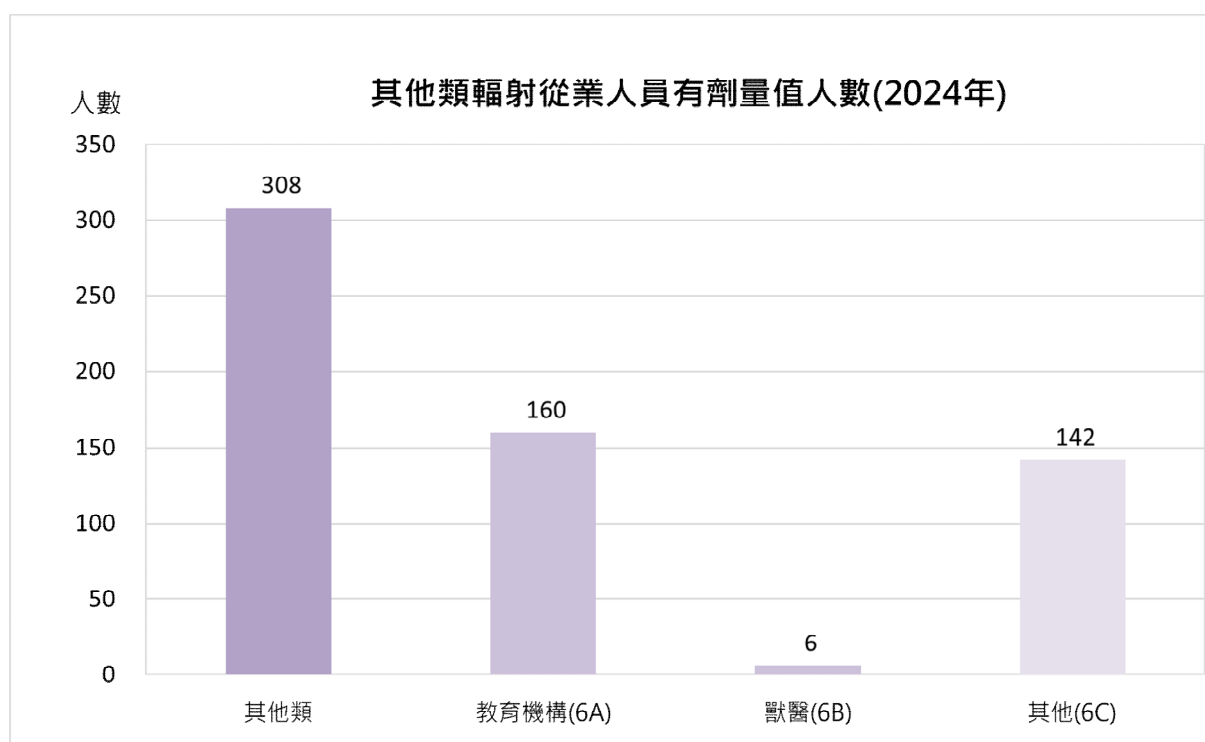


圖 52 2024 年其他類輻射從業人員之各細部工作類別有劑量值人數

4.8.3 2024 年其他類輻射從業人員之總集體劑量

2024 年其他類輻射從業人員總集體劑量為 165.64 人毫西弗(如圖 16)，各細部工作類別—教育機構(6A)、獸醫(6B)、其他(6C)之總集體劑量，分別為 24.45 人毫西弗、2.05 人毫西弗、139.14 人毫西弗，所占比率分別為 14.76%、1.24%、84.00%，如圖 53 所示。其中集體劑量主要來源是其他(6C)細部工作分類上。

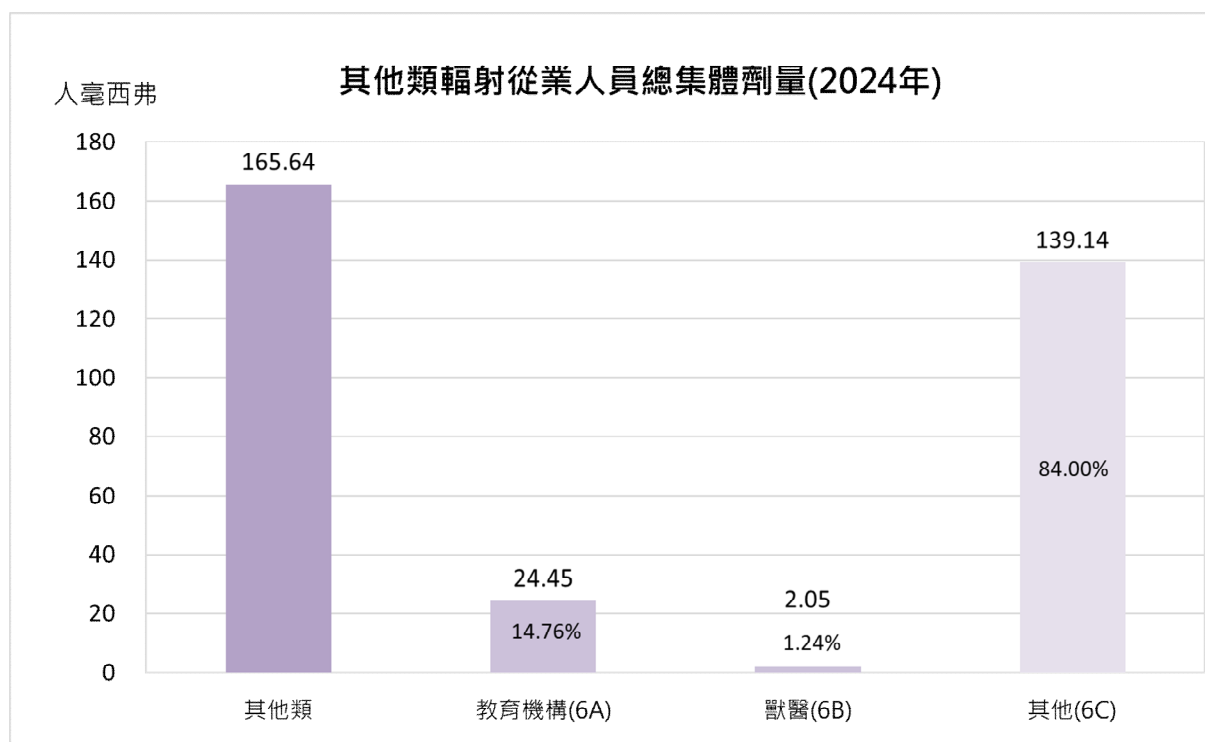


圖 53 2024 年其他類輻射從業人員之各細部工作類別總集體劑量

4.8.4 2024 年其他類輻射從業人員之平均劑量值

2024 年其他類總偵測人數之平均劑量為 0.03 毫西弗，各細部工作類別—教育機構(6A)、獸醫(6B)、其他(6C)之總偵測人數平均劑量，分別為 0.01 毫西弗、0.01 毫西弗、0.03 毫西弗，其中其他(6C)之總偵測人數之平均劑量最高。其他類輻射從業人員有劑量值人員之平均劑量為 0.54 毫西弗，各細部工作類別—教育機構(6A)、獸醫(6B)、其他(6C)之有劑量值人員平均劑量，分別為 0.15 毫西弗、0.34 毫西弗、0.98 毫西弗，其中其他(6C)之總偵測人數之平均劑量最高，如圖 54 所示。

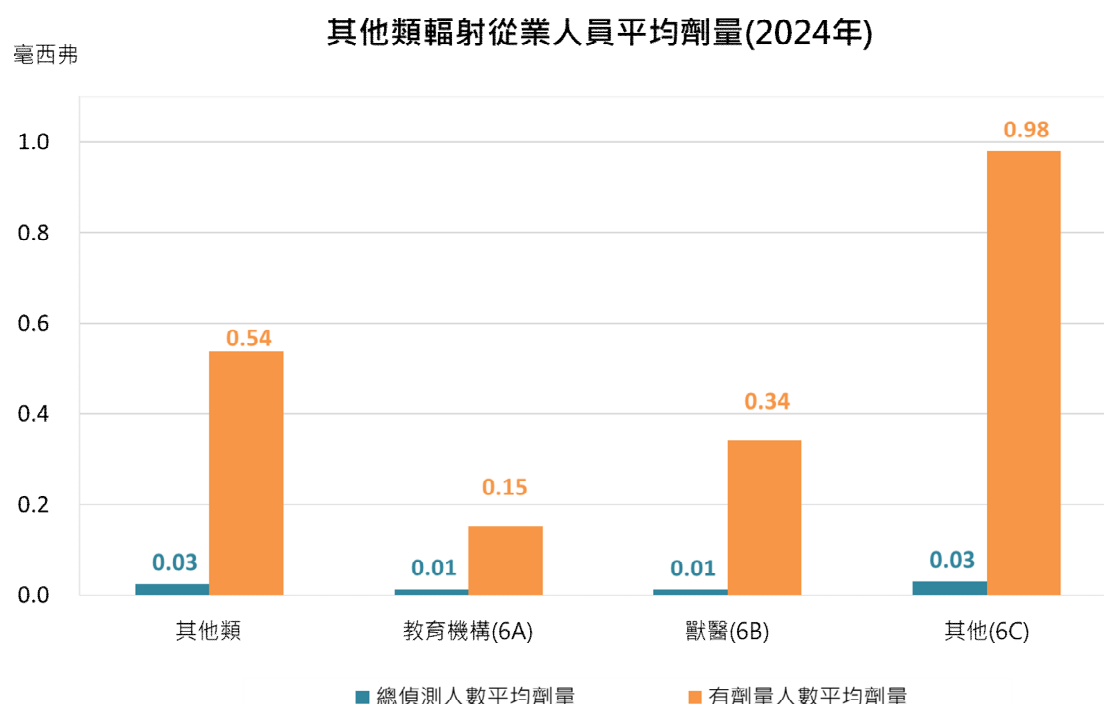


圖 54 2024 其他類輻射從業人員之各細部工作類別平均劑量值

4.8.5 2024 年其他類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數

表 13 為 2024 年其他類輻射從業人員 16 種劑量區間偵測人數分布情形，其他類之輻射從業人員之人數集中在其他(6C)細部工作類別上，人數分布情形如圖 55。圖 56 為其他類之輻射從業人員偵測人數相對百分率，整體小於最低可測值比率約 95.34%；其中小於最低可測值之分布比例最低為教育機構類(6A)約為 91.39%，意即教育機構類(6A)有劑量值人數占比為 8.61%，是各細部工作分類中比例最高者。

表 13 2024 年其他類各劑量區間之偵測人數與平均劑量

	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%
各劑量區間之偵測劑量	小於最低可測值(LLD)	6,301	95.34	1,698	91.39	166	96.51	4,449	96.91
	劑量值 ≤ 1	274	4.15	158	8.50	6	3.49	110	2.40
	1 - 2.5	16	0.24	2	0.11	0	0.00	14	0.30
	2.5 - 5	9	0.14	0	0.00	0	0.00	9	0.20
	5 - 7.5	5	0.08	0	0.00	0	0.00	5	0.11
	7.5 - 10	4	0.06	0	0.00	0	0.00	4	0.09
	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)		6,609		1,858		172		4,591	
有劑量值人數		308	4.66	160	8.61	6	3.49	142	3.09
總集體劑量(人毫西弗)(註2)		165.64		24.45		2.05		139.14	
平均劑量 (毫西弗)	(總偵測人數)	0.03		0.01		0.01		0.03	
	(有劑量值人數)	0.54		0.15		0.34		0.98	

*「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，所以在總人數上「其它類」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。

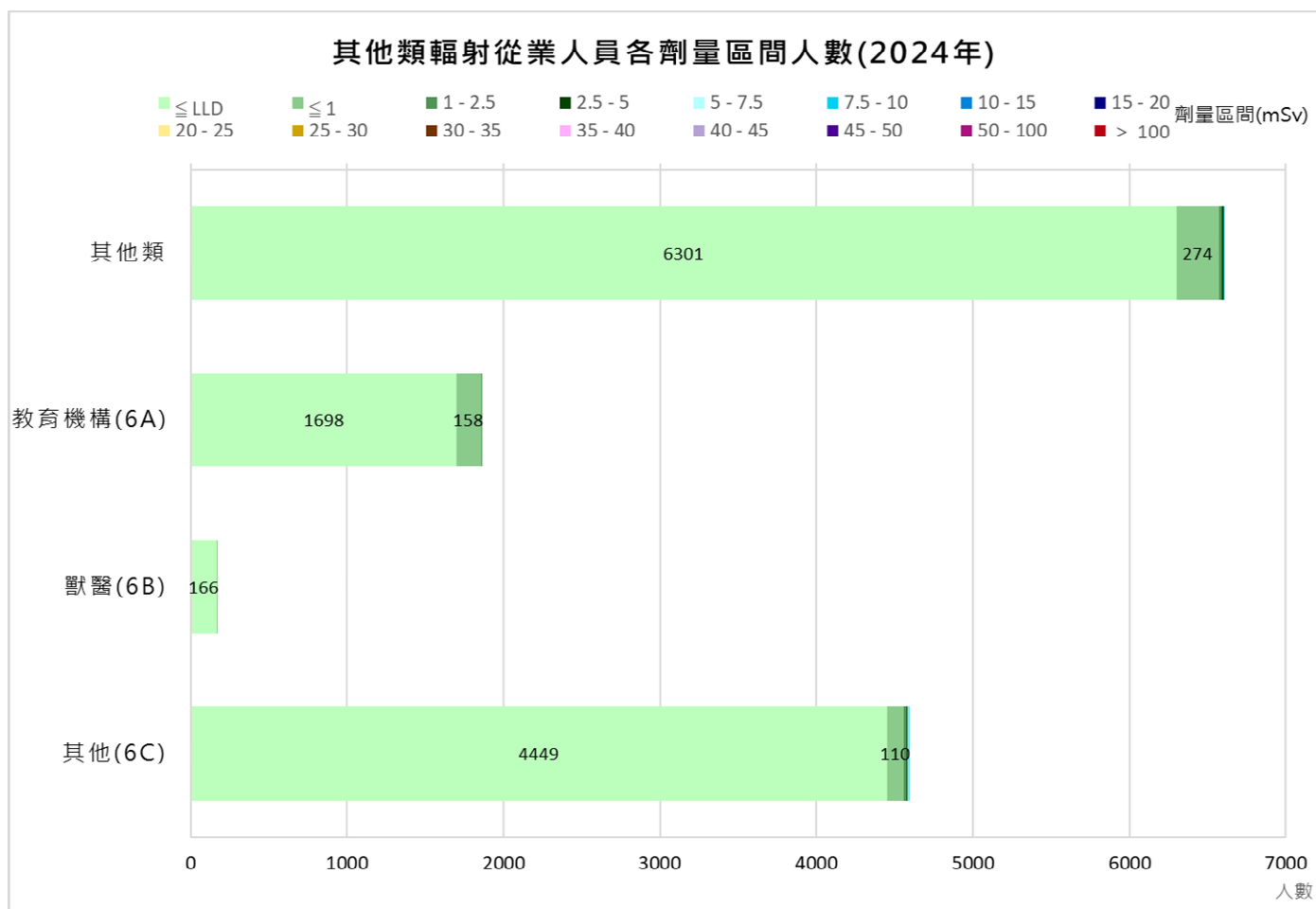


圖 55 2024 年其他類輻射從業人員各劑量區間之偵測人數

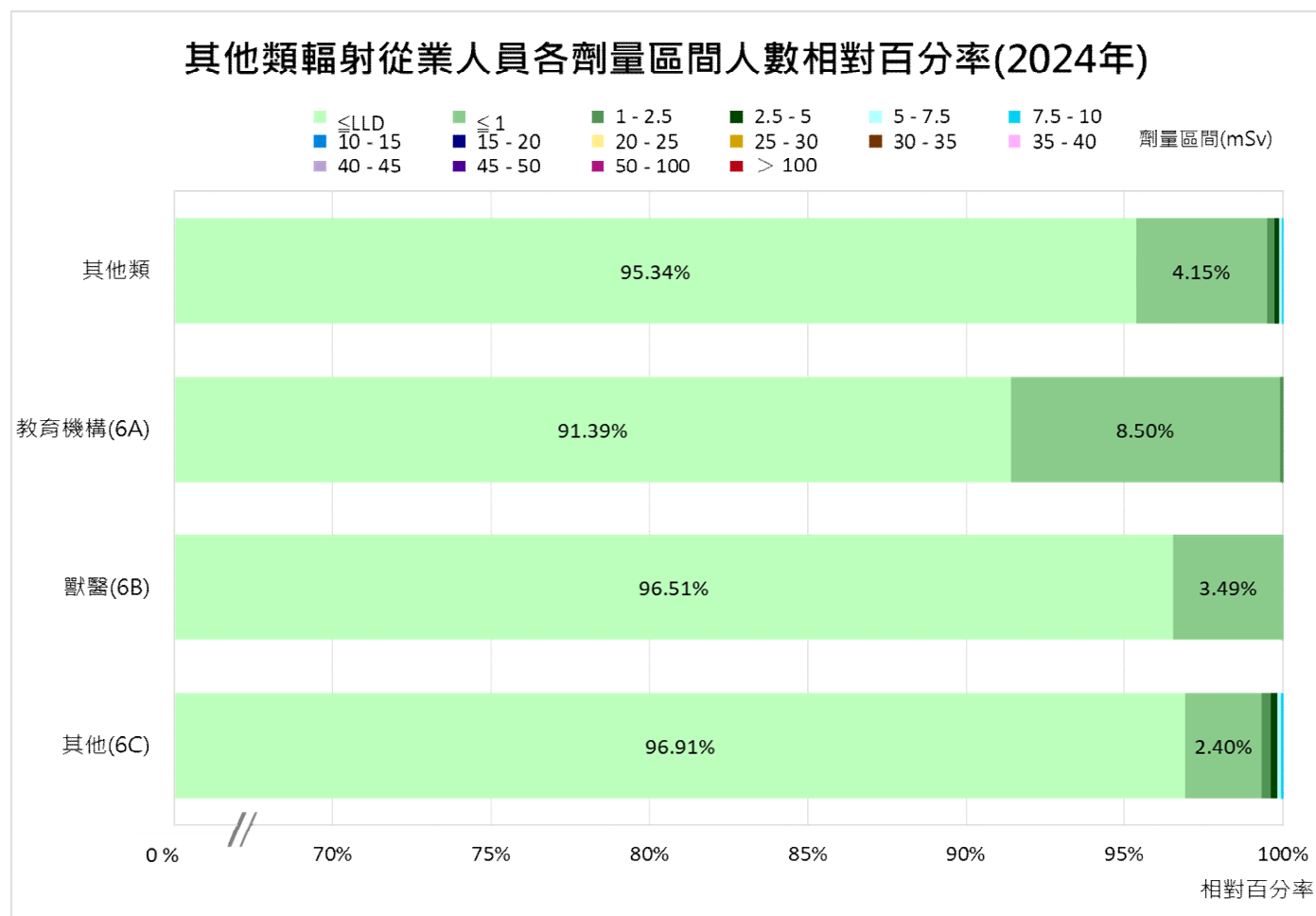


圖 56 2024 其他類輻射從業人員之偵測人數相對百分率

4.8.6 2024 年其他類輻射從業人員大於 50 與 20 毫西弗人數

2024 年其他類輻射從業人員個人年劑量，均無超過 20 毫西弗之情形。

4.8.7 2024 其他類輻射從業人員年齡區間與性別之人數分析

2024 其他類輻射從業人員之男女性別人數為 4,174 及 2,435 比例為 63.2%：36.8%，各工作類別—教育機構、獸醫、其他之男女性別人數，分別為 900 及 958 人、76 及 96 人、3,206 及 1,385 人，所占比率各為 48.4%：51.6%、44.2%：55.8%、69.8%：30.2%，如圖 57 所示。其中男女性別人數各有 4,166、2,431 人僅從事一種細部輻射工作類別，分別有 8、4 人從事二種以上細部輻射工作類別。年齡區間分析如表 14，教育機構(6A)約 5 成在 20-24 歲間，獸醫(6B)則在 25-34 歲有一高峰，其他(6C)在各年齡層分布相對平均。

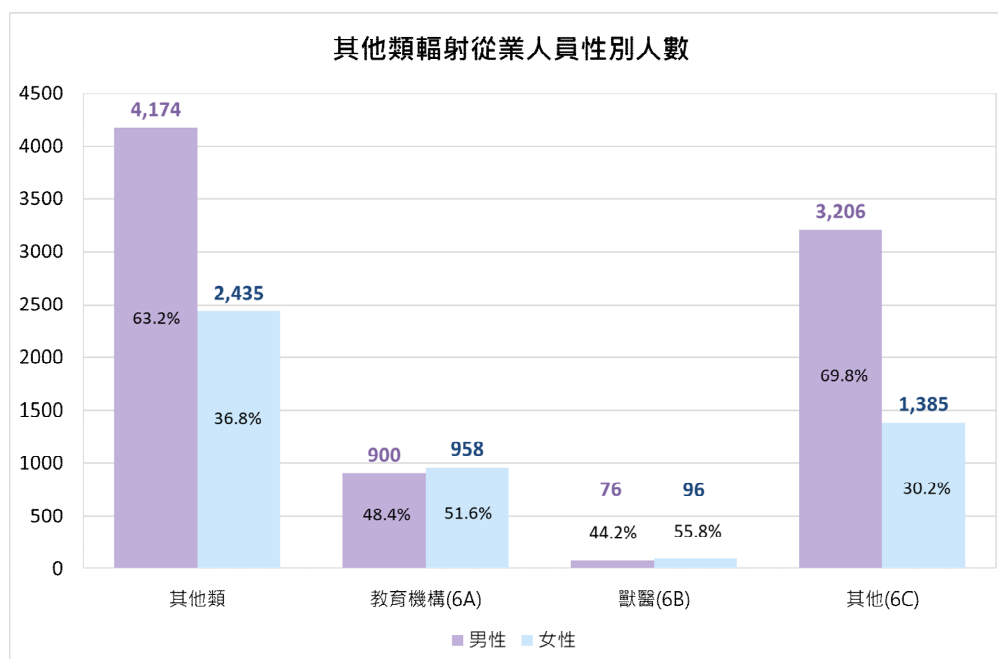


圖 57 2024 年其他類輻射從業人員之各細部工作類別性別人數

表 14 2024 年其他類輻射從業人員之年齡區間與性別之人數分布統計表

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	98	1.48%	88	4.74%	0	0.00%	10	0.22%
	20 - 24	1,557	23.56%	1,004	54.04%	3	1.74%	552	12.02%
	25 - 29	790	11.95%	161	8.67%	42	24.42%	588	12.81%
	30 - 34	573	8.67%	60	3.23%	33	19.19%	482	10.50%
	35 - 39	646	9.77%	59	3.18%	20	11.63%	569	12.39%
	40 - 44	765	11.58%	69	3.71%	18	10.47%	681	14.83%
	45 - 49	647	9.79%	97	5.22%	16	9.30%	535	11.65%
	50 - 54	499	7.55%	61	3.28%	16	9.30%	423	9.21%
	55 - 59	399	6.04%	54	2.91%	18	10.47%	327	7.12%
	60 - 64	337	5.10%	50	2.69%	5	2.91%	282	6.14%
	65 - 69	103	1.56%	12	0.65%	0	0.00%	91	1.98%
	其 他	195	2.95%	143	7.70%	1	0.58%	51	1.11%
總偵測人數(註)		6,609		1,858		172		4,591	
性別人數	男	4,174	63.2%	900	48.4%	76	44.2%	3,206	69.8%
	女	2,435	36.8%	958	51.6%	96	55.8%	1,385	30.2%

*「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。

5. 結 論

5.1 2024 年全國輻射從業人數及其各類別占比整理

2024 年全國輻射從業人數及其各類別占比整理如表 15，其中有 57,883 事單一種主項輻射工作類別，有 533 人從事二種以上主項輻射工作類別。

表 15 2024 年全國輻射從業人數及其各類別占比

	全國總人數	核燃料循環類	醫用類	工業用類	天然射源類	其他類	總偵測人數
人數	58,416	3,840	23,587	24,890	23	6,609	58,949
比率		6.51%	40.01%	42.22%	0.04%	11.21%	100%

5.2 2024 年全國輻射從業人員有劑量值人數及其各類別占比整理

2024 年全國輻射從業人員有劑量值人數與約占總人數的比例整理如表 16，以核燃料循環類占比例最高。有劑量值人數當中有 2,854 人僅從事單一種主項輻射工作類別，有 17 人從事二種以上主項輻射工作類別，各細項人數彙整於表 22。

表 16 2024 年全國輻射從業人員有劑量值人數及其各類別占比

	全國總人數	核燃料循環類	醫用類	工業用類	天然射源類	其他類	總偵測人數
有劑量人數	2,854	1,125	1,055	383	0	308	2871
有劑量比率	4.89%	39.18%	36.75%	13.34%	0.00%	10.73%	100%

5.3 2024 年全國輻射從業人員總集體劑量及其各類別占比整理

2024 年全國輻射從業人員總集體劑量及其各類別占比整理如表 17，以核燃料循環類劑量占最多，各類細項集體劑量彙整於表 22。

表 17 2024 年全國輻射從業人員總集體劑量及其各類別占比

	總偵測人數	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 (人毫西弗)	3377.78	1,668.67	970.85	572.62	0.00	165.64
比率	100%	49.40%	28.74%	16.95%	0.00%	4.90%

5.4 2024 年全國輻射從業人員有劑量值人員及總偵測人數之平均劑量整理

2024 年全國輻射從業人員有劑量值人員之平均劑量與全國輻射從業人員總偵測人數之平均劑量整理如表 18。有劑量值人員與總偵測人數之平均劑量最高者皆為核燃料循環類，各類細項有劑量人員平均值彙整於表 22。

表 18 2024 年全國輻射從業人員有劑量值及總偵測人數平均劑量

	全國	核燃料循環類	醫用類	工業用類	天然射源類	其他類
總偵測人數平均劑量 (毫西弗)	0.06	0.43	0.04	0.02	0.00	0.02
有劑量人數平均劑量 (毫西弗)	1.18	1.48	0.92	1.50	0.00	0.54

5.5 2024 年全國輻射從業人員之男女性別人數整理

2024 年全國輻射從業人員之男女性別人數整理如表 19，其中男女性別人數各有 35,494、22,389 人僅從事單一項輻射工作類別，各有 410、123 人從事二項以上輻射工作類別。

表 19 2024 年全國輻射從業人員之男女性別人數與比率

	全國	核燃料循環類	醫用類	工業用類	天然射源類	其他類
男性人數	35,904	3,439	11,598	17,083	20	4,174
比率	61.5%	89.6%	49.2%	68.6%	87.0%	63.2%
女性人數	22,512	401	11,989	7,807	3	2,435
比率	38.5%	10.4%	50.8%	31.4%	13.0%	36.8%

5.6 2024 年輻射從業人員歷年個人年劑量大於 50 毫西弗與 20 毫西弗人數分析

2024 年全國類輻射從業人員個人年劑量均無超過 20 毫西弗之情形。

5.7 2024 年與歷年平均之全國輻射從業人數成長率

全國輻射從業人數為增加趨勢，近 25 年來成長率平均為 3.03%，而 2024 年則較 2023 年增加 1,524 人，年成長率為 2.68%，主要來自工業用類、醫用類與其他類之從業人員數量穩定增加。另有劑量值人數持續下降，近 25 年來有劑量值人數成長率平均下降 2.06%。

5.8 2024 年與歷年平均之全國輻射從業人員總集體劑量值趨勢

全國每年總集體劑量值歷年(2000 年~2024 年)平均約 8.15 人西弗，在 2000 年之後呈逐年下降之趨勢，主要的劑量值來源為核燃料循環類、醫用類及工業用類輻射從業人員，2000 年至 2024 年歷年平均統計彙整如表 20。因核能電廠陸續進入除役過渡階段，所以核燃料循環類總集體劑量近年有下降趨勢，而醫用類與工業用類近年總集體劑量較歷年集體劑量平均有上升趨勢。

表 20 2024 年與全國歷年平均之總集體劑量值

	全國	核燃料循環類	醫用類	工業用類	天然射源類	其他類
2024年 (人西弗)	3.38	49.40%	28.74%	16.95%	0.00%	4.90%
歷年平均 (人西弗)	8.15	74.03%	11.68%	11.87%	0.00%	2.44%

5.9 全國總偵測人數與有劑量值人員之平均劑量及其歷年平均整理

全國有劑量值人員之平均劑量歷年(2000 年~2024 年)平均值為 1.52 毫西弗，總偵測人數之平均劑量歷年平均值為 0.20 毫西弗。在 2000 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 2001 年 2.66 毫西弗降至 2024 年 1.18 毫西弗。總偵測人數之平均劑量從最高值 2000 年 0.49 毫西弗降至 2024 年 0.06 毫西弗。

如圖 4。

5.10 全國歷年輻射從業人員之男女性別人數趨勢分析

以歷年平均數值來看女性從業人員有增加的趨勢，如圖 10 及表 21。

表 21 2024 年與全國歷年平均之男女性別比率

	男性比率	女性比率
2024年	61.5%	38.5%
歷年平均	65.9%	34.1%

5.11 全國歷年輻射從業人員個人年劑量大於 50 毫西弗與 20 毫西弗人數分析

全國輻射從業人員歷年個人年劑量大於 50 毫西弗之人數，在 2000 年各有 2 位，在 2001 及 2002 年各有 1 位，其餘年份皆為 0 位。全國輻射從業人員歷年個人年劑量大於 20 毫西弗之人數，從 2000 年起，人數已由 101 位大幅減少，2021 年至 2024 年均為 0 位。

表 22 2024 年全國輻射從業人員之人數與劑量統計分析總彙整

2024年	全國總人數		1 核燃料循環類		2 醫用類				3 工業用類							4天然射源		6其他類			總偵測人數		
人數 (占比)	58,416 (100%)		3,840 (6.51%)		23,587 (40.01%)				24,890 (42.22%)							23 (0.04%)		6,609 (11.21%)			58,949 (100%)		
有劑量人數 (占比)	2,854 (4.89%)		1125 (39.18%)		1055 (36.75%)				383 (13.34%)							0 (0.00%)		308 (10.73%)			2871 (100%)		
			(註)1E	1G	2A	2B	2C	2D	2E	3A	3B	3C	3D	3E	3F	3G	4D	4E	6A	6B			6C
			1125	1	377	6	446	34	195	3	229	0	8	1	0	144	0	0	160	6			142
有劑量人員平均 [人西弗]	-		1.48		0.92				1.50							0.0		0.54			1.18		
			(註)1E	1G	2A	2B	2C	2D	2E	3A	3B	3C	3D	3E	3F	3G	4D	4E	6A	6B			6C
			1.48	0.35	0.75	0.37	1.10	1.24	0.78	3.80	2.13	0	0.60	0.18	0	0.48	0	0	0.15	0.34			0.98
總集體劑量 [人西弗]	-		1668.67 (49.40%)		970.85 (28.74%)				572.62 (16.95%)							0.00 (0%)		165.64 (4.90%)			3377.78 (100%)		
			(註)1E	1G	2A	2B	2C	2D	2E	3A	3B	3C	3D	3E	3F	3G	4D	4E	6A	6B			6C
			1668.32	0.35	281.23	2.19	492.45	42.17	152.81	11.41	472.73	0	4.82	0.18	0	66.85	0	0	24.45	2.05			139.14
>20毫西弗 人數	0		0		0				0							0		0			0		
性別人數 (占比)	男	女	男	女	男		女		男			女				男	女	男	女	男	女		
	35,904	22,512	3,439	401	11,598		11,989		17,083			7,807				20	3	4,174	2,435	36,314	22,635		
	61.5%	38.5%	89.6%	10.4%	49.2%		50.8%		68.6%			31.4%				87.0%	13.0%	63.2%	36.8%	61.6%	38.4%		

(註) 工作類別代號請參考附錄一。

附錄一 工作類別分類統計表

統計分類是依照 UNSCEAR 輻射從業人員分類代碼予以編號分

別歸類，有 * 標記者為 2024 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	核燃料循環研究(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	