

# 德國聯邦環境署《環境監測報告 2020》

王湘菱

工業技術研究院綠能與環境研究所

## 摘要

德國聯邦環境署(UBA)公布《環境監測報告 2020》，以指標方式呈現並概述目前德國環境狀況以及環境政策的進展情形，包括能源和氣候。依據十個環境核心議題繪製了環境監測儀，引起民眾對環境狀況與政策行動之間的關注。在三十個關鍵指標中，只有三項指標被評估為有積極進展，其中之一為再生能源指標。德國的再生能源於 2020 年分別達到占最終能源消費 18%及發電量占總用電量的 40%之目標，因此再生能源指標被專家評估為「綠色」。而下一個階段目標為 2050 年前，根據《再生能源法》(EEG 2021 修正案)，德國電力供需均應達到碳中和。

而溫室氣體排放指標被評估為「橘色」，根據《聯邦氣候保護法》，德國的溫室氣體排放量規劃於 2020 年相較 1990 年減少 40%，雖然當年溫室氣體排放量恰好減少 40.8%，但仍需要更加積極行動才能實現 2030 年減少至少 55%的目標，為此聯邦政府推出「2030 年氣候保護計劃」以期在 2050 年將實現碳中和，並使能源與氣候有同步積極的進展。

**關鍵字：**環境監測指標、環境保護政策進展

## 一、前言

2020 年為新冠狀病毒大流行的一年，為克服眼前危機而開啟環境保護的新發展方向。政府除了積極透過經濟刺激方案和公共投資來恢復受到疫情影響的經濟並穩定就業之外，也同步面對氣候變化和其他環境危機，更要進一步促進環境、氣候和資源的保護。

德國聯邦環境局(UBA)首次發布《環境監測報告 2020》，本報告調查十個核心環境議題，每個議題有三個關鍵指標，總共有三十個指標。由專家針對各指標現況評估目標達成率並給予不同的評分，以四種顏色類別：綠色、黃色、橘色、紅色，表示達到設定的環境目標之程度 (註：綠色為目標達成率至少達 95%→黃色 80%-95%→橘色 30%-80%→紅色為目標低於 30%)並以環境監測儀描繪十個環境核心議題如圖 1，引起民眾對環境狀況與政策行動之間的關注，包括氣候目標是否實現、再生能源擴展進度、PM2.5 對健康的影響、水污染嚴重程度等。

這些指標之目標以策略、指南、法律或聯邦政府概念為基礎，同時也和聯合國 2030 年永續發展目標(SDGs)相呼應，例如：德國永續策略、水框架指令、氣候保護法、能源概念等。其中包含 17 項年度量化目標、9 項方向性目標、4 項已經實施的量化目標。

能源與氣候方面，雖然在短期氣候保護方面對於碳排放量下降已有進展，但是

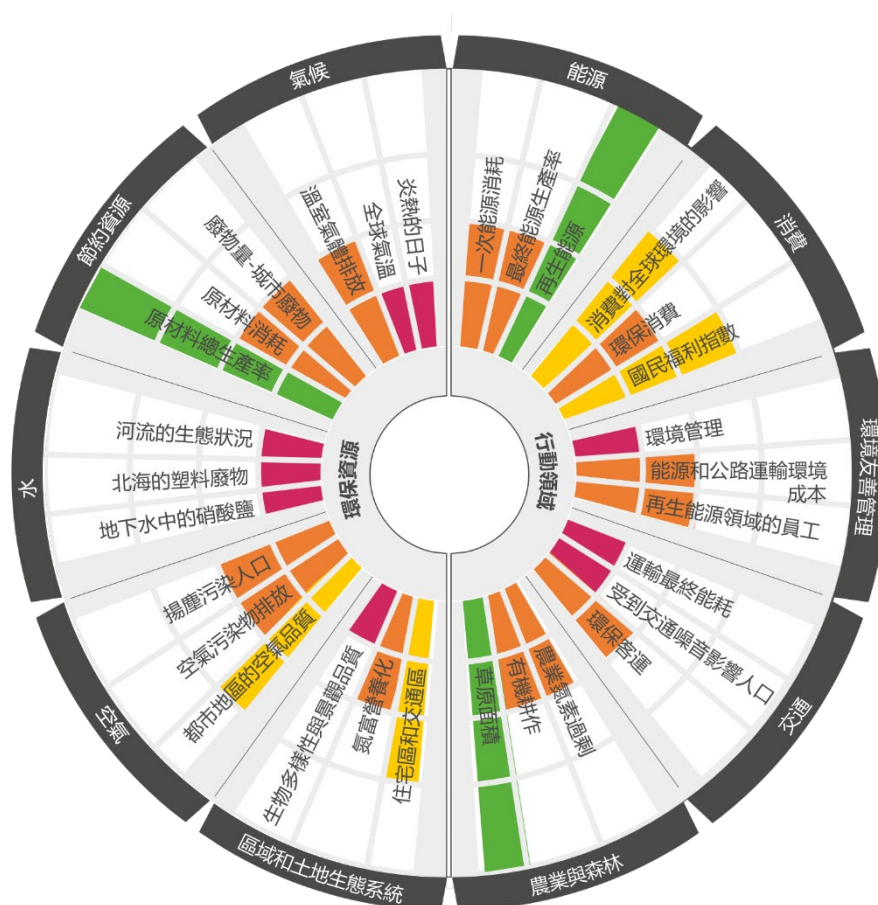


圖 1、環境監測指標分布圖

仍需要長期遏止大氣中溫室氣體濃度的增加，才能實現 2050 溫室氣體中和的目標。

而其中最重要的三個槓桿為「持續減少運輸的能源消耗」、「提高能源生產率」，以及「擴大再生能源發電量」。

## 二、環境監測核心議題與指標訂定方式

各項指標依據其目標的屬性可以分為三種型態，包含奠基於明確的年度量化目標的指標、具有方向性目標的指標以及過去已經達成的量化目標的指標。並依據其指標屬性，有對應不同的指標評估方式。

### 1. 指標評估屬性

環境監控指標的特點之一在於它們是奠基於「明確的目標」。參考自聯邦政府的《可持續發展策略》，主要包含未來年度目標的 17 項量化指標，例如，至 2030 年將初級能源消耗減少 30%、至 2030 年「歐盟生態管理和審核計劃(EMAS)」在德國註冊 5,000 個公司或組織、至 2030 年原物料總生產率的年均增長率為 1%至 5%等。

特點之二為有 9 個指標為「方向性目標」以提出期望的發展，例如，國民福利指數的提高。特點之三為有 4 個指標考慮了過去或 2020 年目標已經達成的量化目標，例如，地下水中的硝酸鹽、北海的塑料廢物、最終的能源生產率等。

聯邦環境局以延伸交通號誌燈系統的評估程序，考量各種目標種類，使用四種顏色類別(綠色、黃色、橘色、紅色)針對是否可以實現既定目標來進行全面性評估，相關單位如歐洲環境局、歐盟統計局、聯邦統計局等也採用此種評估程序。

### 2. 指標評估方法

#### (1) 屬性一：年度量化指標

對於明確的年度目標指標採用「趨勢外推法」，但是因無法完全根據過去經驗來預測未來的發展情況，得加入專家建議判斷。

#### (2) 屬性二：具有方向性目標的指標

尋求未來的發展方向，通常是上升或下降。以長期和短期歷史趨勢進行評估，再將這兩種趨勢與所預期的目標方向進行比較，最終得以評估指標。長期趨勢可以使用簡單的線性回歸計算得出，並考慮了 2000 年(或下一個年份)的所有指標值。如果回歸線的斜率對應於所預期的目標方向，則認為長期趨勢與目標一致。而短期趨勢應考慮時間序列中最近 3 次變化的發展，如果最近三年(或更多年)的發展一直朝著目標方向發展，則認為短期趨勢與目標一致。最後可得出，若目標方向：

- 在短期和長期趨勢方向一致→綠色
- 只與短期目標方向一致→黃色
- 只與長期目標方向一致→橘色
- 在短期和長期趨勢方向皆不一致→紅色

以具有定向目標的「國民福利指數」指標為例，根據聯邦環境局期望，福利預期為不斷增長發展。觀察 2000 年至 2018 年的長期走向，該指標呈下降趨勢。代表 2018 年國民福利指數的值應低於 2000 年的值，但是最近 5 年的發展是呈現上升趨勢，顯示

趨勢已經逆轉，因此此指標被評估為黃色等級。

### (3) 屬性三：已達成的量化目標指標

透過將最近的指標值和目標值之間的差距與基準年的歷史值和目標值之間的差距進行比較。目標的實現反映了自基準年以來實現目標所達到的發展比例。以地下水中硝酸鹽指標為例，其極限值自 2008 年起生效，所有測量點均應遵守該極限值。但是，自 2008 年以來，超過極限值的測量點的比例僅下降了約 13%。因此目標成績僅為 13%，此指標則被評估為紅色等級。為了評估指標將來達到目標值的程度，首先可計算若以目前的趨勢持續下去，指標將在目標年份達到的值。而此數值與目標值之間的差距與基準年的歷史值與目標值之間的差距有相關聯。此處目標的實現反映了自基準年以來，在先前目標的線性延續中朝向目標發展所占的量。這並非預測，而是透過評估過去朝向目標發展的趨勢能夠實現未來目標的情況。以具有未來目標值的「環保消費」指標為例，根據德國「可持續發展策略 (BReg 2021)」，至 2030 年具備國家生態標籤的產品市場占比應至少為 34%。但由整體時間序列線性趨勢推斷，至 2030 年目標實現率低於 80%，因此此指標被評估為橘色等級。

### (4) 補充：專家評估或情景分析

除了以上的評估方法之外，原則上也可以透過專家進行評估或補充評估，例如，當遇到數據不足而無法進行可靠的趨勢評估、趨勢外推法在時間序列中有很大的時間差，或是方法上的中斷。除此之外，也可以進行情景分析或觀察進行評估。例如，原因可能是已經採取的措施會在將來產生影響，可以在評估過程中參考此資訊。

## 三、環境監測核心議題與指標內涵

本報告中的環境監測指標同時也與聯合國 2030 年永續發展目標(SDGs)相呼應，表 1 為各環境監測指標對應 2030 年永續發展目標。能源與氣候環境監測議題各涵蓋三個指標，能源議題包括初級能源消耗、最終能源生產率及再生能源指標；氣候議題包括溫室氣體排放、全球氣溫及炎熱天數指標。

### (一) 能源議題

#### 1. 初級能源消耗指標■■■

德國聯邦政府設定至 2020 年與 2008 年相比減少 20%初級能源消耗，到 2030 年減少 30%，到 2050 年減少 50%。而 2020 年初級能源消耗比目標值高 1.6%，為了實現 2030 年的目標，從 2020 年開始，初級能源消耗必須平均每年減少 1.5%。

#### 2. 最終能源生產率指標■■■

全球能源消耗持續增長，聯邦政府的目標是使最終能源生產率每年提高 2.1%。但是於 2008 年至 2019 年間，每年的平均增長率為 1.3%。若依照此趨勢，將錯過此目標。

#### 3. 再生能源指標■■■■■

聯邦政府原目標於 2020 年實現再生能源占最終能源消耗 18%，根據 2020 年現有數

據，再生能源已占最終能源消耗 19.6%。雖然建築和交通運輸領域使用再生能源的進展明顯減少，但由於電力產業積極發展，因此得以順利達成目標。

且立法機構也在《再生能源法》(EEG 2017) 中設定目標，至 2025 年將再生能源發電量占總用電量的比例提高到 40%至 45%。該目標也已於 2020 年達標，再生能源占總用電量 45.4%。未來，在 2050 年之前，德國目標為所有發電和消耗的電力均應為溫室氣體中性 (EEG 修正案 2021)。

## (二) 氣候議題

### 1. 溫室氣體排放指標 ■■

根據《氣候保護法》，德國的溫室氣體排放量目標至 2020 年將減少與 1990 年相比至少 40%，2030 年減少至少 55%，2050 年將實現溫室氣體中和。但是截至 2019 年只下降了約 35%，若沒有大規模的努力，2030 年的目標將無法實現。聯邦政府希望透過《2020 年氣候保護行動計劃》和《2050 年氣候保護計劃》以實現氣候保護目標。

### 2. 全球氣溫指標 ■

全球平均氣溫的升高反映了氣候變化，氣候波動與極端氣候（例如強降水、高溫或乾旱）發生的風險正在急遽升高。

為防止氣候系統嚴重破壞，全球氣溫的上升應限制在與工業化前時期相比低於 2°C 的範圍內，更應限制在 1.5°C 以下（聯合國《巴黎氣候協定》）。而 2020 年與 1850 年至 1900 年時期相比，溫度已上升了 1.2°C。

### 3. 高溫指標 ■

2020 年 30°C 以上的高溫天數（區域平均）呈上升趨勢，過高的溫度可能對健康有害，例如人體循環問題、呼吸系統疾病、心血管疾病、眼睛刺激及觸發過敏反應。2003 年、2015 年和 2018 年是德國平均高溫超過 30°C 以上最多的年份。由於氣候變化，預計未來幾十年會有更多炎熱的天氣。

表 1、聯合國永續發展目標(SDGs)對應環境監測指標表

| SDGs | 環境監測指標   |
|------|--|
| 2    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 有機耕作</li> <li>● 農業氮肥過剩</li> </ul>   |
| 3    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 揚塵污染人口</li> <li>● 人口受到交通噪音的影響</li> <li>● 空氣污染物排放</li> <li>● 大都市地區的空氣質量</li> </ul> |
| 6    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 地下水中的硝酸鹽</li> <li>● 河流的生態狀況</li> </ul>  |
| 7    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 最終能源生產率</li> <li>● 可再生能源</li> <li>● 初級能源消耗</li> </ul>                             |
| 8    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 原材料總生產率</li> <li>● 國家福利指數</li> <li>● 能源和公路運輸的環境成本</li> </ul>                      |

|    |   |
|----|---|
| 9  | ● 再生能源領域的員工人數                                       |
| 11 | ● 住宅區和交通區域更環保運輸<br>● 能源消耗與客運量                       |
| 12 | ● 廢物量-全球城市垃圾<br>● 消費對環境的影響<br>● 原材料消耗<br>● 環保消費環境管理 |
| 13 | ● 全球溫室氣體排放<br>● 高溫                                  |
| 14 | ● 北海的塑膠垃圾   |
| 15 | ● 生物多樣性與景觀品質<br>● 氮優養化<br>● 草原面積                    |

## 四、結論

2020年德國環境監測報告中的三十個指標顯示，雖然近年空氣品質或溫室氣體有所改善，但其他指標卻表現不佳。聯邦環境署(UBA)主席 Dirk Messner 提到：「減少溫室氣體排放的短期改善，不應使我們對保護環境的重大需求視而不見。」自然和大氣無法迅速地恢復，在應對全球環境危機的過程中，投靠短期影響並非為好的策略，實現長期環境目標更為重要。透過環境監測指標使民眾與政府迅速了解，過去與現有政策施行的效果是否對環境永續發展有所幫助。除了引導政府修訂政策並具體作為以朝向長期目標發展，也提供公開透明且易讀的環境資訊予以民眾作為參考，以期進一步促進環境、氣候和資源的保護行動。

## 參考資料

- Umweltbundesamt. (2021). Daten zur Umwelt Umweltmonitor 2020. Umweltbundesamt. <https://bit.ly/3whgLee>
- Meza, E. (2021). Few positive developments in state of German environment. Clean Energy Wire. <https://bit.ly/3frduTJ>
- Umweltbundesamt. (2021). State of the environment 2020: German Environment Agency draws a mixed picture. Umweltbundesamt. <https://bit.ly/3g7fxgl>