中國地理相關學與教資源套
課題 3 農業與糧食供應
（高中工作纸）
主題： 土地、科技和糧食安全

課前任務

在這個單元中，我們將研究我國實現糧食安全的途徑。土地是食物生產中最重要的資源之一。閱讀知識框 3.1 並討論以下問題。

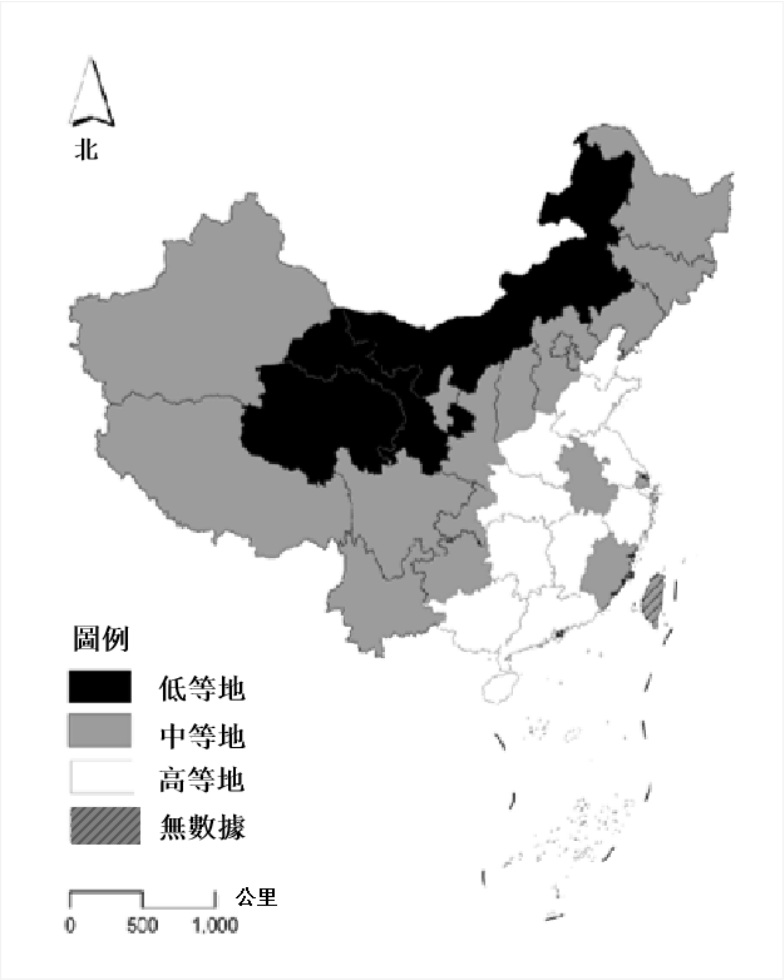
知識框 3.1

食物的生產依賴於種植水稻、小麥、玉米和大豆等作物。整體食物生產取決於耕地的面積和單位面積的產量。這受到耕地的數量和質量，以及土地所在地區的熱量、水源和陽光等資源分配的影響。我國擁有龐大的人口、明顯的季風氣候、廣泛的乾旱地區以及眾多的丘陵和山區，其耕地資源具有以下特點：

- 我國在耕地的供應方面面臨挑戰。每人的耕地面積相對較低，獲得新的耕地的潛力有限。儘管我國約佔全球耕地的 7.0%，但 2022 年的人均耕地面積僅約為全球平均水平的 40%。隨著人口的持續增長和各類型的建設用地擴大，人均耕地面積正在逐漸下降。此外，由於可用土地質量差且開發具有挑戰性，獲得新的耕地的潛力有限。
- 我國耕地質量是一個重要的關注點，因為它面臨退化和污染等問題。我國約 70%的耕地只有中等或偏低的產量。即使是開墾的耕地也存在著土壤侵蝕、荒漠化和肥力下降等問題。此外，耕地受到來自工業廢物、農業廢物和生活垃圾的污染，以及化學肥料、農藥和塑膠覆蓋膜等殘留物的影響。
- 我國的耕地分佈不均，水土資源配置不足。約 90%的耕地位於季風氣候區，其中超過 70%集中在東部平原和丘陵地區。南方地區水資源和熱量資源豐富，主要由稻田組成，佔全國超過 90%的優質和高質量土地。不幸的是，這些地區受到城市化和工業化的嚴重影響，導致高質量的耕地被侵佔。相反，北方地區水資源和熱量資源有限，乾旱地區佔主導地位。這些地區包含全國 75%的中質量耕地和 90%的低質量耕地。儘管這些地區是我國新增耕地的主要分佈區域，但新增土地的質量通常較低。最後，在西北地區，耕地僅存在於水資源相對較豐富的綠洲地帶。

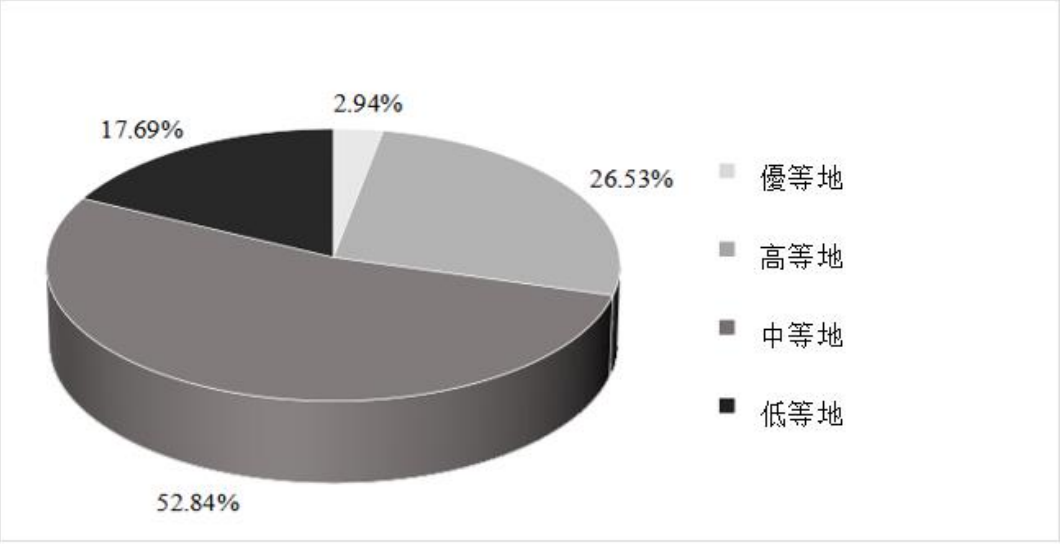
參考資料：《高中地理選修 3 冊》第 2 章，人民教育出版社

圖 3.1 2015 年我國各省級行政區耕地平均質量



資料來源：《高中地理選修 3 冊》第 2 章，人民教育出版社

圖 3.2 2015 年我國各質量等級耕地佔總面積的比例



資料來源：《高中地理選修 3 冊》第 2 章，人民教育出版社

(a) 為以下多選題選擇正確答案

(a1) 黑龍江省的耕地屬於哪種類型？
A. 高等地
B. 中等地
C. 低等地

(a2) 廣東省的耕地屬於哪種類型？
A. 高等地
B. 中等地
C. 低等地

(a3) 內蒙古自治區的耕地屬於哪種類型？
A. 高等地
B. 中等地
C. 低等地

[答案：(a1)B；(a2)A；(a3)C]

(b) 我國高、中和低等地的空間分佈是怎樣的？

[提示：我國高等、中等和低等土地分佈在不同地區。
高等地：高等地通常分佈在東部沿海地區，如長江三角洲、珠江三角洲以及山東、河南等省份。這些地區土壤肥沃，氣候條件有利，農業基礎設施發達。高等地具有高產力，適合種植各種作物。
中等地：中等地在我國更為廣泛分佈，覆蓋了中部、西部和東北部的大部分地區，包括四川、雲南、河北、西藏和新疆等省份/自治區。中等地的土壤可能稍微較不肥沃，同時面臨著水資源短缺或極端氣候等挑戰。然而，通過適當的管理和農業方法，它仍然是可以維持生產力的農業活動。
低等地：低等地主要分佈在西部和北部地區，包括甘肅、青海和內蒙古等地。這些地區通常氣候惡劣，水資源有限，土壤條件差，難以種植作物。改善低等耕地的生產力需要大量的投資和先進的科技。
需要注意的是，這些空間特徵是一般性的描述，每個地區內部可能還存在差異。此外，我國政府正在通過各種土地管理和保護措施來改善耕地的質量。]

(c) 我國在農業和食品供應方面面對哪些主要的挑戰？

[提示：對主要糧食作物的依賴：我國的糧食生產主要依賴水稻、小麥、玉米和大豆等主要作物的種植。

人均耕地的缺乏：在 2022 年，儘管我國擁有全球約 7.0%的耕地面積，但人均耕地面積僅為全球平均水平的 40%。隨著人口不斷增長和土地用於其他目的的增加，人均耕地面積持續下降。

土地質量不佳：我國約 70%的耕地的生產力低至中等。現有的耕地也存在著土壤侵蝕、荒漠化和土壤肥力下降等問題。耕地亦受到來自工業和農業廢物，以及化學肥料及農藥的影響。

耕地分佈不均：我國的耕地分佈不均。約 90%位於季風氣候帶，其中超過 70%集中在東部平原和丘陵地區。]

課堂內的學與教

學習目標：

- 認識耕地對我國糧食安全的影響。
- 認識科技對我國食物生產的影響。

課堂 1：我國的耕地和糧食安全

觀看課題 3 農業和食物供應視頻（高中，0:00-2:55），閱讀知識框 3.2 和表 3.1 的數據，並討論以下問題。

知識框 3.2

為了確保**糧食安全所需的耕地資源**，我國實施了嚴格的耕地保護政策。其中包括建立了具有法律約束力的耕地「**紅線**」：

- 「紅線」確保耕地面積維持在 18 億畝以上。
- 基本農田面積不能低於 15.6 億畝。

為了保護耕地的「紅線」，需要做到以下幾點：

- 確保預定的「紅線」不被突破。
- 確保城市周邊劃定的永久基本農田不被隨意使用。

此外，任何佔用基本農田進行建設的行為，都必須與相等面積和質量的補充基本農田對等，**實現佔地與補償之間的平衡**。

在全國範圍內，對耕地轉為非農建設用地有嚴格的控制，重點是**改善佔地與補償之間的平衡**。這通過以下方式實施：

- 在耕地轉為非農建設之前進行補償，強調一換一、質量等值和濕地等值的原則。
- 對補充性耕地進行嚴格的驗證和認定，建立開放的體系以確保其真實性和可靠性。
- 嚴格控制耕地轉為其他農業用途，實施「淨平衡」制度。任何轉換的耕地必須在同一年內以相等面積和質量的耕地進行補償，以實現穩定和長期使用。

耕地的**「紅線」**不僅基於數量，還考慮了質量。為了保護和改善耕地的質量和可持續使用，我國還採用了保護**土壤和水資源的保護措施**：

- 建設高標準農田。
- 保護和提升耕地質量。
- 耕地中重金屬污染的修復。
- 土壤和水資源保護措施。
- 坡地農田改造。

- 實施高效節水措施。
- 這些項目旨在穩定和保護高產田地，提升中低產田地的肥力，增加單位面積的食物產量，減輕對耕地需求的壓力。

參考資料：《高中地理選修 3 冊》第 2 章，人民教育出版社和中華人民共和國中央人民政府

表 3.1 我國的耕地和粮食生產情況

	總糧食產量（百萬噸）	總糧食播種面積 (百萬公頃)	單位面積糧食產量（公斤/公頃）	人口（萬人）	人均糧食產量（公斤/人）
1949	113.2	85.63	1035	54167	209
1952	163.92	123.98	1322	57482	285
1965	194.53	119.63	1626	72538	268
1978	304.77	120.59	2527	96259	317
2000	462.18	108.46	4261	126743	365
2005	484.01	104.27	4642	130756	370
2010	546.41	109.87	4973	134091	408
2015	621.43	113.34	5483	138326	452
2020	669.49	116.77	5734	141212	474

資料來源：國家統計局

註：播種面積是指種植農作物和果樹的總面積，較耕地面積小。

(a) 閱讀表 3.1 中的數據。我國過去 70 年的耕地和糧食生產情況有何變化？

[提示：根據表 3.1，過去 70 年可觀察到幾個趨勢：

總糧食產量：我國的總糧食產量從 1949 年的 1.13 億噸增加到 2020 年的 6.69 億噸。這表明我國的糧食生產在過去 70 年中持續增長。

總糧食播種面積：總糧食播種面積在 1952 年達到頂峰，為 1.24 億公頃，然後開始下降。然而，自 1978 年起，它相對穩定，大致在 1.1-1.2 億公頃左右波動。這表明糧食產量的增加不是由於播種面積的擴大，而是由於每公頃的產量提高。

單位面積糧食產量：單位面積糧食產量從 1949 年的 1035 公斤/公頃增加到 2020 年的 5734 公斤/公頃。這個顯著增加表明在過去 70 年中農業生產活動、科技和作物品種方面有所改進。

人均糧食產量：盡管人口增長，人均糧食產量也在增加，從 1949 年的 209 公斤/人增加到 2020 年的 474 公斤/人。這表明糧食生產的增長超過了人口增長。

總的來說，在過去 70 年中，我國糧食生產顯著增加，主要通過單位面積產量的提高，儘管播種面積相對穩定。人均糧食產量也有所增長，表明我國能夠為不斷增長的人口提供更多的糧食。]

(b) 參考知識框 3.2，為甚麼我國要實施「18 億畝耕地保護紅線」政策？

[提示：我國推出「18 億畝耕地保護紅線」有幾個原因：

糧食安全：首要原因是確保糧食安全。透過維持一定數量的耕地，我國可以確保擁有必要的資源為其人口種植足夠的糧食。

佔地與補償的平衡：此政策有助於維持佔地與補償的平衡。因建造而佔用基本農地的，必須平衡補充同等數量和質量的基本農地。這確保了耕地總量不會因城市化和其他非農業用途而大幅減少。

耕地質量：政策不僅關注耕地數量，也關注耕地質量。已經實施了多個項目來保護和提高耕地質量和可持續利用。包括高標準農地建設、耕地質量保護與提升、耕地重金屬污染整治、水土保育、高效率節水措施等。這有利於提高糧食生產單位面積產量，並減輕耕地數量需求壓力。

土地的可持續利用：該政策也旨在確保土地能可持續使用。該政策透過對耕地轉換實施嚴格控制並要求對耕地轉換給予補償，鼓勵土地資源的高效和可持續利用。

法律保護：該政策為保護耕地提供了具有法律約束力的架構。這使得耕地保護不僅是政策目標，更是法律要求，為耕地保護提供了更強大的保障。]

課堂 2：我國的農業科技

觀看課題 3 農業與糧食供應視頻（高中版，2:56-5:42），閱讀知識框 3.3，並討論所提供的問題。

知識框 3.3

雜交水稻的發展和影響：

- 被譽為「世界雜交水稻之父」的袁隆平從 1976 年開始在我國推廣雜交水稻。到 1979 年，他的工作已經在全國範圍內大規模推廣。 這項科技有效提高了水稻產量，顯著維護了國家糧食安全，幫助了數百萬中國人擺脫饑餓。

重要年份和成就：

- 1973 年 - 袁隆平培育出第一代雜交水稻。
- 1974 年 - 湖南省進行了雜交水稻試種，畝產達到 650 公斤，明顯高於傳統水稻，展示了雜交水稻的巨大潛力。
- 1975 年 - 雜交水稻試種面積擴大到 5600 畝。
- 1976 年 - 開始在全國範圍內示範和推廣雜交水稻，達到 208 萬畝，平均增產超過 20%。

糧食生產的變化：

- 1973 年 - 國家糧食產量為 2.65 億噸，人均糧食擁有量為 297 公斤。
- 2020 年 - 國家糧食產量達到 6.69 億噸，人均糧食擁有量增加到 480 公斤。

糧食自給率和水稻的貢獻：

- 到 2020 年，我國的糧食自給率已超過 95%，人均糧食擁有量約為 470 公斤。這是自 1949 年中華人民共和國成立時的 209 公斤增長了 126%，超過了全球平均水準。 在總體糧食產量方面，水稻佔總播種面積約 25%，但貢獻了近 32%的產量。 這凸顯了雜交水稻在增加糧食產量方面的重要作用。

圖 3.3 袁隆平照片

參考資料：中華人民共和國中央人民政府，2009

https://www.gov.cn/jrzg/2009-08/31/content_1405572.htm

(a) 水稻產量在應用雜交水稻科技前後有何變化？

[提示：在雜交水稻科技應用之前，傳統水稻的產量明顯較低。 1973 年，全國糧食產量為 2.65 億噸，人均糧食佔有量 297 公斤。雜交水稻科技應用後，水稻產量顯著提高。到 1976 年，雜交水稻在全國示範推廣，平均增產 20%以上。到 2020 年，全國糧食產量達 6.69 億噸，人均糧食佔有量達 480 公斤。糧食自給率超過 95%，水稻約佔總播種面積的 25%，但貢獻了近 32%的產量。這凸顯了雜交水稻在增加糧食產量上的重要角色。]

知識框 3.4

2017 年，我國農業科學家袁隆平及其團隊取得重要研發突破，成功培育出耐鹽鹼水稻新品種。此品種能在鹽度 3%至 8%的海水灌溉條件下生長，並命名為「海水稻」。

袁隆平曾公開表示，目前雜交水稻產量已達每公頃 18 噸，下一步目標是研發俗稱「海水稻」的耐鹽鹼水稻，預計畝產 300 公斤。

經過試種成功且廣泛推廣，以畝產 200-300 公斤計算，我國現有鹽鹼地可望增產糧食至 500 億公斤，可再養活 2 億人。如此規模的糧食增產，對我國乃至世界糧食安全有深遠影響。

參考資料：中華人民共和國中央人民政府，2021

https://www.gov.cn/xinwen/2020-09/27/content_5547692.htm

圖 3.4 海水稻

資料來源：中華人民共和國中央人民政府

(b) 水稻產量在應用海水稻科技前後有何變化？

[提示：海水稻科技應用之前，在鹽鹼地或海水灌溉條件下無法種植水稻。雜交水稻產量每公頃約 18 噸。應用海水稻科技，培育出耐鹽鹼土壤、在鹽度 3%~8%的海水灌溉條件下生長的水稻新品種。該海水稻預計畝產 300 公斤。隨著海水稻的試種成功與廣泛推廣，我國希望在現有鹽鹼地上增產糧食 500 億公斤，可望新增 2 億人的糧食。糧食產量的大幅增加可能對我國和世界其他地區的糧食安全產生深遠影響。]

知識框 3.5 – 附加資料

無土栽培主要有水耕和基質栽培兩種形式。水耕法是將植物根部的一部分浸入營養液中進行生長，另一部分根部暴露在潮濕的空氣中。其中一種水耕法是上面種菜，下面養魚，實現魚菜共生；基質栽培則是利用固體基質種植水果和蔬菜，適合在貧瘠的海灘上發展。

採用無土栽培進行垂直農業，可減少化肥、農藥的使用，並提高單位面積蔬菜產量。無土栽培不僅增加了西藏群眾的菜果產量，也有效緩和了種糧及種菜爭地的矛盾。經過十多年的發展，西藏的無土栽培技術日益成熟，目前正在全區推廣。不久前，在藏北海拔超過 5000 米的唐古拉山口，西藏自治區農牧科學院的研究人員成功種植出無土栽培蔬菜，解決了高海拔地區吃菜難的問題。

參考資料：中華人民共和國中央人民政府，2021

https://www.gov.cn/xinwen/2021-12/25/content_5664595.htm

圖 3.5 無土栽培

課後任務

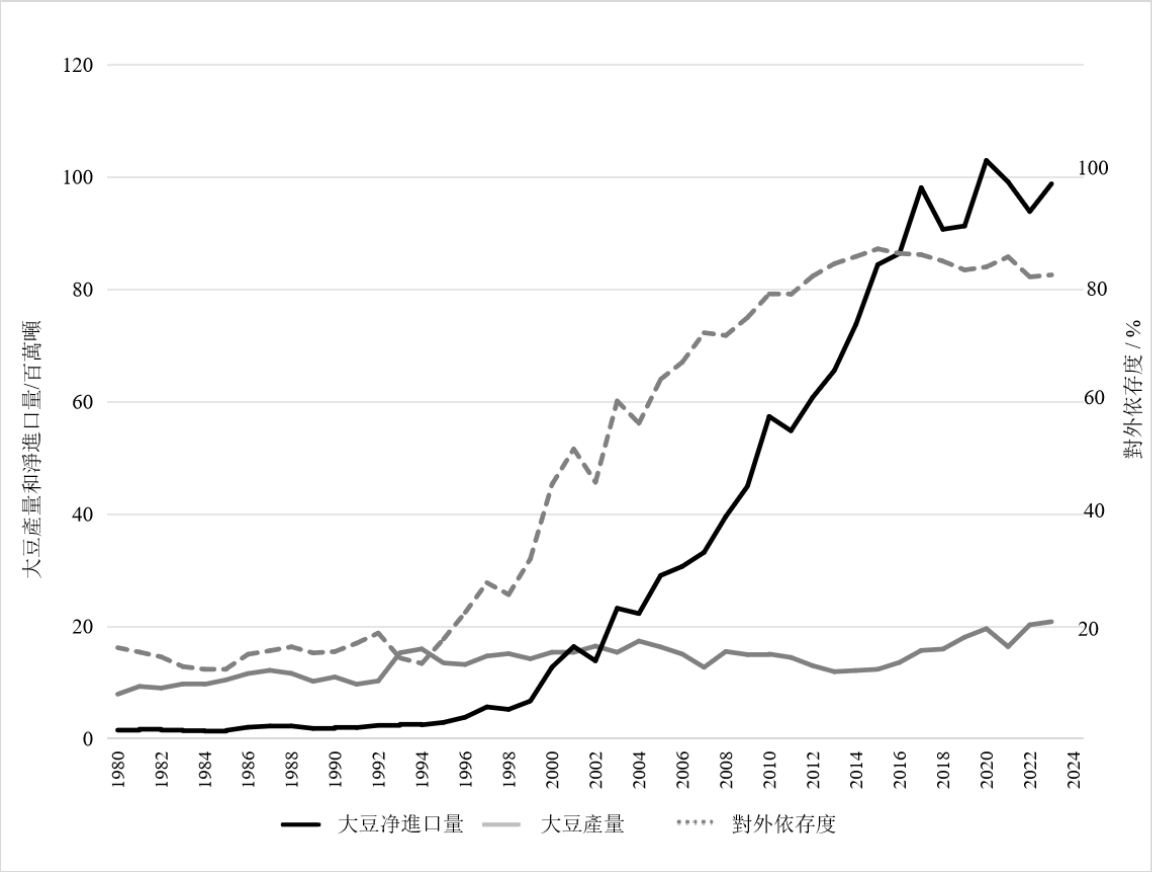
閱讀知識框 3.6 並討論下面的問題：

知識框 3.6

充分利用國際糧食市場（包括穀物和大豆）是我國保障糧食安全的重要輔助之一。在 1990 年代中期之前，我國主要是糧食淨進口國，主要透過進口小麥，解決國內糧食消費總量不足和結構性短缺的問題。 1990 年代中期至 21 世紀初，我國糧食進出口基本平衡。自 21 世紀以來，我國糧食淨進口量持續增加，進口大豆約佔糧食進口總量的 60%，佔大豆消費總量的 80%以上。進口大豆可以充分利用國外自然資源，但過度依賴進口可能會導致我國大豆及豆製品對其他國家的依賴，某程度上影響糧食安全。

參考資料：《高中地理選修 3 冊》第 2 章人民教育出版社和中華人民共和國中央人民政府

圖 3.6 我國大豆產量、淨進口量及對外依存度



注：對外國大豆的依賴程度 = 大豆淨進口量 / (國內大豆生產量 + 大豆淨進口量)

資料來源：聯合國糧食及農業組織

(a) 我國大豆的生產和淨進口趨勢是怎樣的？

[提示：我國對進口大豆的依賴程度隨著時間的推移呈現顯著增加的趨勢。在 20 世紀 90 年代中期之前，大豆的生產通常能夠滿足國內需求。然而，由於飲食變化、快速經濟增長和有限的耕地等各種因素，我國對大豆的需求，尤其是用於飼料和食用油的需求，超過了國內的生產能力。
因此，我國轉向國際市場填補供需缺口。自 21 世紀初以來，我國逐漸增加了對進口大豆的依賴程度。到 21 世紀初，我國已成為全球最大的大豆進口國之一。這種依賴程度持續增加，到 2010 年，進口大豆佔我國總糧食進口的約 60%，並佔大豆消費量的 80% 以上。]

(b) 我國應該減少對大豆進口的依賴嗎？背後的原因是甚麼？

[提示：我國可能需要考慮調整對進口大豆的依賴程度，原因如下：
糧食安全：對進口大豆的高度依賴可能在全球供應鏈出現中斷時帶來風險。貿易爭端、地緣政治衝突或流行病等事件可能會影響進口大豆的供應和價格。
經濟穩定：全球大豆價格的波動可能對我國的國內市場產生重大影響。
農業發展：增加國內大豆生產可以減少對進口的依賴，同時支持本地農民，促進農業技術的發展和創新。]