

โครงการผันน้ำจากใต้ขึ้นเหนือในประเทศจีน เส้นทางผันน้ำสายกลาง (Middle Route Project)



โครงการเส้นทางผันน้ำสายกลางจะผันน้ำจากอ่างเก็บน้ำตันเจียงโข่ว (Danjiangkou) ในแม่น้ำไห่เจียง (Haijiang) ซึ่งเป็นลำน้ำสาขาของแม่น้ำฉางเจียง (Changjiang River) หรือแม่น้ำแยงซี ไปยังกรุงปักกิ่งโดยการสร้างคลองตามเทือกเขา Funiu และ Taihang ซึ่งในอนาคตจะมีการนำน้ำเพิ่มเติมมาจากอ่างเก็บน้ำสามหุบเขา (Three Gorges Reservoir) หรือจากเขื่อนที่อยู่ท้ายน้ำในแม่น้ำฉางเจียง โครงการดังกล่าวจะช่วยให้สามารถผันน้ำที่มีคุณภาพและช่วยจัดหาน้ำได้มากขึ้น โดยปล่อยให้ไหลไปตามแรงโน้มถ่วงของโลก โครงการจะช่วยบรรเทาปัญหาเรื่องน้ำในภาคเหนือของประเทศจีน

เป็นเวลากว่า ๔๐ ปี นับตั้งแต่การศึกษาขั้นต้นของโครงการเส้นทางผันน้ำสายกลางซึ่งเริ่มในช่วงต้นทศวรรษที่ ๑๙๕๐ ในช่วงเวลาดังกล่าวนี้น คณะกรรมการทรัพยากรน้ำฉางเจียง (Changjiang Water Resources Commission) และหน่วยงานในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องได้ศึกษาและออกแบบโครงการ

จนกระทั่งเดือนมกราคม ค.ศ. ๑๙๙๔ กระทรวงทรัพยากรน้ำของจีนได้รับรอง “รายงานการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการเส้นทางผันน้ำสายกลางจากทางใต้ขึ้นเหนือ” ของคณะกรรมการทรัพยากรน้ำฉางเจียง และยื่นข้อเสนอเพื่อก่อสร้างโครงการดังกล่าวต่อคณะกรรมการวางแผนแห่งชาติ (State Planning Commission)

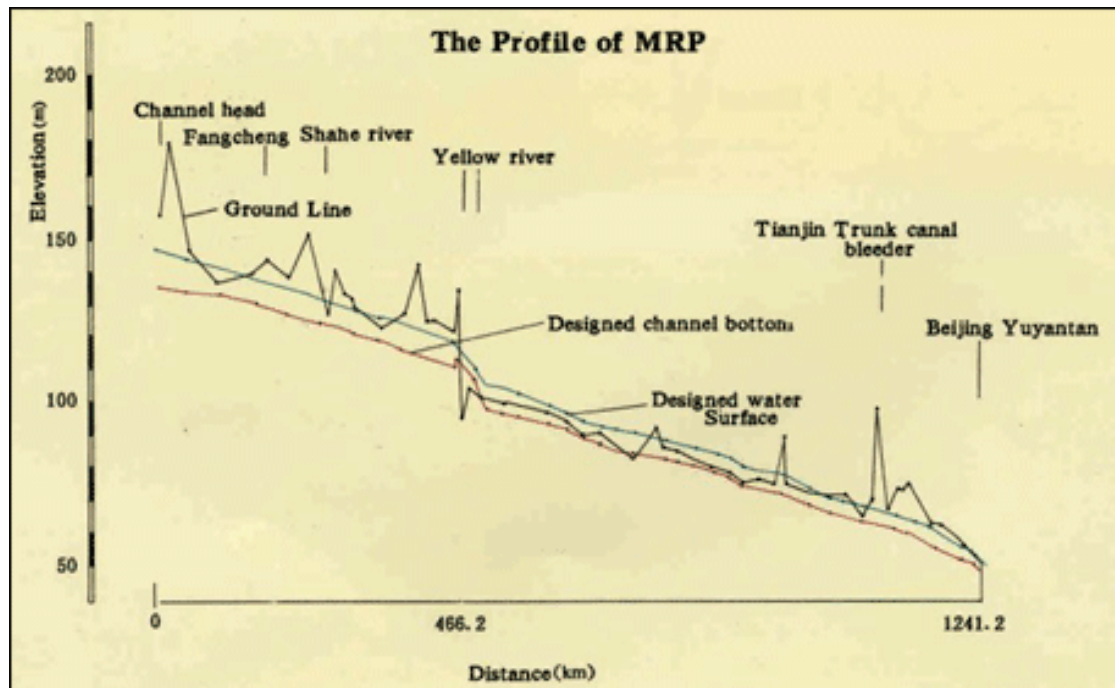
ปริมาณน้ำที่สามารถผันและนำมาใช้ประโยชน์ได้

เมื่อการขยายพื้นที่อ่างเก็บน้ำต้นเจียงโข้วดำเนินการแล้วเสร็จ โครงการดังกล่าวจะสามารถผันน้ำได้เฉลี่ยต่อปีประมาณ ๑๒ - ๑๔ พันล้านลูกบาศก์เมตร และ ๖.๒ พันล้านลูกบาศก์เมตรในฤดูแล้ง (ร้อยละ ๙๕ ของอัตราที่แน่นอน) โดยปกติระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำต้นเจียงโข้วจะอยู่ที่ประมาณ ๑๗๐ เมตร จากระดับของการพัฒนาในปี ค.ศ. ๒๐๒๐ จะมีการก่อสร้างโครงการชลเขยในพื้นที่ตอนกลางและตอนล่างของแม่น้ำฮั่น (Hanjiang) เพื่อรองรับการพัฒนาของอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การเดินเรือ และสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ที่มีการส่งออกสินค้าทางน้ำ

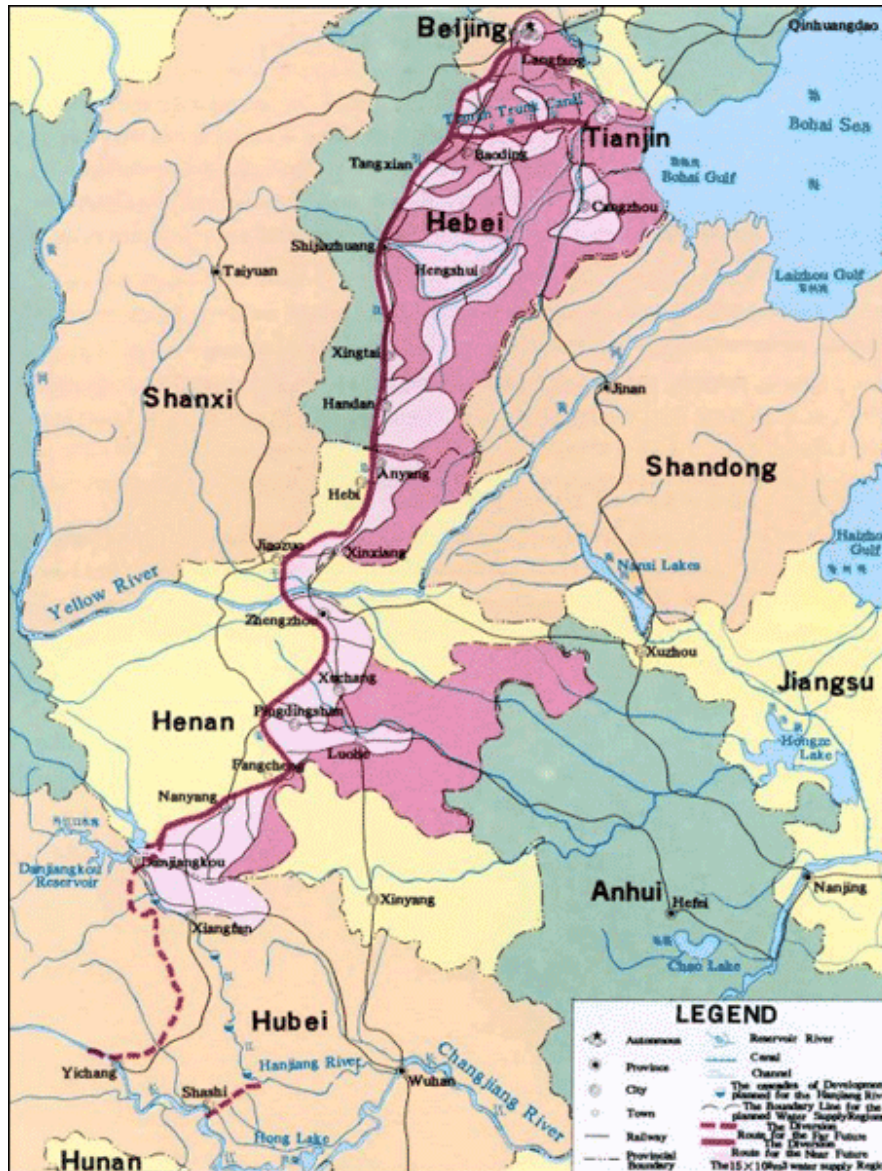


ภาพโครงการอนุรักษ์น้ำต้นเจียงโข้ว

โครงการเส้นทางผันน้ำสายกลางนี้จะช่วยจัดหาน้ำให้แก่ที่ราบ Tang bai he ทางตอนกลางและตะวันตกของที่ราบ Huang-Huai-Hai ซึ่งคิดเป็นพื้นที่โดยรวมประมาณ ๑๕๕,๐๐๐ ตารางกิโลเมตร เนื่องจากข้อจำกัดของปริมาณน้ำในแม่น้ำฮั่น โครงการเส้นทางผันน้ำสายกลางไม่สามารถตอบสนองความต้องการน้ำในบริเวณที่วางแผนไว้ได้ทั้งหมด แต่โครงการดังกล่าวจะช่วยจัดหาน้ำเพื่อใช้ในเมืองและอุตสาหกรรมในบริเวณกรุงปักกิ่ง เทศบาลนครเทียนจิน (Tianjing) มณฑลเหอเป่ย์ (Hebei) มณฑลเหอหนาน (Henan) และมณฑลหูเป่ย์ (Hubei) เท่านั้น โดยสามารถนำน้ำไปใช้เพื่อการเกษตรและการใช้ประโยชน์อื่นได้ในบางพื้นที่



ภาพหน้าตัดข้างของโครงการเส้นทางผันน้ำสายกลาง



ภาพเส้นทางโครงการเส้นทางผันน้ำสายกลาง

โครงสร้างของโครงการเส้นทางผันน้ำสายกลาง

โครงการเส้นทางผันน้ำสายกลางประกอบด้วยงาน ๒ ส่วนหลัก คือ โครงสร้างทางวิศวกรรมในพื้นที่ต้นน้ำ และระบบลำเลียงน้ำ โดยโครงสร้างทางวิศวกรรมในพื้นที่ต้นน้ำประกอบด้วยโครงการขยายเขื่อนต้นเจียงโข้วในแม่น้ำฮั่น (Hanjiang) และโครงการขุดเขยให้แก่พื้นที่ตอนกลางและตอนล่างของแม่น้ำฮั่น ส่วนระบบลำเลียงน้ำ ประกอบด้วยการสร้างท่อส่งน้ำหลัก (trunk canal) เพื่อผันน้ำจากคลองสายหลักของแม่น้ำฮั่นและเทียนจิน

๑. โครงสร้างทางวิศวกรรมในพื้นที่ต้นน้ำ ประกอบด้วย

(๑) โครงการขยายเขื่อนต้นเจียงโข่ว อ่างเก็บน้ำแห่งนี้ควบคุมปริมาณน้ำร้อยละ ๖๐ ของลุ่มแม่น้ำฮั่นซึ่งมีปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติประมาณ ๔๐.๘๕ พันล้านลูกบาศก์เมตร เมื่อคำนึงถึงการพัฒนาพื้นที่ทางตอนเหนือ อ่างเก็บน้ำต้นเจียงโข่วจะได้รับน้ำเฉลี่ยต่อปีประมาณ ๓๘.๕๔ พันล้านลูกบาศก์เมตร

จากโครงสร้างทางวิศวกรรมที่มีอยู่ได้มีการวางแผนว่าโครงการดังกล่าวจะเพิ่มศักยภาพของเขื่อนต้นเจียงโข่วโดยการเพิ่มความสูงของเขื่อนจาก ๑๖๒ เมตรเป็น ๑๗๖.๖ เมตร ทำให้ความสูงของน้ำในเขื่อนเพิ่มขึ้นจาก ๑๕๗ เมตรเป็น ๑๗๐ เมตร ทำให้ความจุของเขื่อนทั้งหมดเพิ่มขึ้นเป็น ๒๙.๐๕ พันล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งหมายถึงความจุของอ่างเก็บน้ำเพิ่มขึ้น ๑๑.๖ พันล้านลูกบาศก์เมตร ศักยภาพในการควบคุม ๘.๘ พันล้านลูกบาศก์เมตร และความจุเพื่อควบคุมน้ำท่วมอีก ๓.๓ พันล้านลูกบาศก์เมตร

ระดับน้ำปกติของอ่างเก็บน้ำต้นเจียงโข่วจะอยู่ที่ ๑๗๐ เมตร ซึ่งจะทำให้มีพื้นที่น้ำท่วมเพิ่มขึ้นอีก ๓๗๐ ตารางกิโลเมตร จากการสำรวจข้อมูลในปี ค.ศ. ๑๙๙๒ ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่น้ำท่วมเป็นดังนี้

| | |
|-----------------|---------------------|
| งานขุดดิน | ๓๐๐,๐๐๐ คน |
| ที่อยู่อาศัย | ๗.๐๘๖ ล้านตารางเมตร |
| พื้นที่เพาะปลูก | ๐.๑๕๖๒ ล้านเฮกตาร์ |

(๒) โครงการชดเชยให้แก่พื้นที่ตอนกลางและตอนล่างของแม่น้ำฮั่น เพื่อผันน้ำปริมาตรกว่า ๑๔ พันล้านลูกบาศก์เมตร และเพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบจากการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม เกษตรกรรม และการเดินเรือในลุ่มแม่น้ำฮั่นตอนกลางและตอนล่าง มีความจำเป็นต้องก่อสร้างโครงสร้างชลศาสตร์ Xinglong หรือ Nianpanshan ในแม่น้ำฮั่นซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการผันน้ำจากแม่น้ำสายหลักและโครงการชดเชยซึ่งจะผันน้ำจากแม่น้ำแยงซีไปยังแม่น้ำตงเจียง (Dongjianghe) รวมทั้งจำเป็นต้องปรับปรุงอาคารระบายตะกอน (sluice) และสถานีสูบน้ำ และสร้างอาคารควบคุมการเดินเรือเพิ่มเติมด้วย

๒. ระบบลำเลียงน้ำ ประกอบด้วย

(๑) ท่อส่งน้ำหลัก เนื่องจากข้อจำกัดเรื่องที่ตั้งของลำคลองซึ่งมีที่ลุ่มฝางเฉิง (Fangcheng Saddle) ในลุ่มน้ำระหว่างแม่น้ำแยงซีและแม่น้ำฮว่ย (Huaihe River) การสร้างท่อส่งน้ำหลักของโครงการเส้นทางผันน้ำสายกลางในทางตอนใต้ของแม่น้ำฮว่ยจึงเป็นสิ่งจำเป็น สำหรับท่อส่งน้ำหลักในทางตอนเหนือของแม่น้ำฮว่ยได้มีการพิจารณาทางเลือกระหว่างการใช้น้ำที่มีอยู่เดิมกับการขุดคลองใหม่ ซึ่งต่อมาได้มีการเลือกที่จะขุดคลองใหม่เพื่อให้ได้น้ำที่มีคุณภาพและจะช่วยให้การไหลของน้ำในเส้นทางทั้งหมดเป็นไปตามแรงโน้มถ่วง

ท่อส่งน้ำหลักเริ่มต้นที่บริเวณปากคลอง Taocha ผ่านร่องน้ำที่มีอยู่ซึ่งมีความยาว ๘ กิโลเมตรไปทาง ตะวันออกเฉียงเหนือ เลียบไปตามด้านใต้ของภูเขา Funiu ผ่านเมืองหนานหยาง (Nan Yang City) และเข้าสู่ลุ่ม แม่น้ำฮว่ย (Huaihe Basin) โดยผ่านที่ลุ่มฝางเฉิง (Fangcheng Saddle) จากนั้นจึงผ่านอำเภอเป่าเฟิง (Baofeng) อำเภอหยูโจว (Yuzhou) และทางตะวันตกของอำเภอซินเจิ้ง (Xinzheng) ท่อส่งน้ำหลักจะข้ามผ่าน แม่น้ำฮวงโหบริเวณ Gubaizui ซึ่งอยู่ทางตะวันตกเฉียงเหนือของเมืองเจิ้งโจว (Zhengzhou City) เมืองหลวงของ มณฑลเหอหนาน และผ่านไปที่ราบภาคเหนือของจีนระหว่างภูเขา Taihang และทางตะวันตกของเส้นทาง รถไฟสายปักกิ่ง-กว่างโจว และเข้าสู่พื้นที่เนินเขา Tangxian และเข้าสู่หุบเขาปักกิ่งโดยข้ามแม่น้ำ Juma ทาง ตอนเหนือ และเข้าสู่ตัวเมืองปักกิ่งโดยข้ามแม่น้ำ Yongding และสิ้นสุดที่สระ Yuyuan ความยาวทั้งหมดของท่อ ส่งน้ำหลักคือ ๑,๒๗๓.๗๒ กิโลเมตร



ภาพตัดขวางของท่อส่งน้ำบริเวณแม่น้ำ Yongding

คลองสายหลักของเทศบาลนครเทียนจิน (Tianjin) มีความยาวทั้งหมด ๑๔๐.๘๒ กิโลเมตร จากจุดผันน้ำ จากท่อส่งน้ำหลักทางตอนเหนือที่ Xiheishan ในอำเภอ Xushui มณฑลเหอเป่ย์ (Hebei) ถึงอาคารระบายตะกอน Xihe ของเทศบาลนครเทียนจิน

ระดับน้ำที่ปากท่อส่งน้ำหลักอยู่ที่ ๑๔๗.๓๘ เมตร และระดับน้ำที่ปลายท่ออยู่ที่ ๔๘.๕๗ เมตร ดังนั้น น้ำที่ ถูกผันไปจะไหลไปตามท่อส่งน้ำหลักตามแรงโน้มถ่วงของโลก

ความลาดชันตามยาวของคลองคือ ๑/๒๕๐๐๐ ในส่วนที่อยู่ทางใต้ของแม่น้ำฮวงโห และ ๑/๓๐๐๐๐ - ๑/๑๕๐๐๐ ในส่วนที่อยู่ทางตอนเหนือของแม่น้ำฮวงโห เพื่อควบคุมการรั่วซึมและการลดความขรุขระ คลองทั้งสายจะทำจากคอนกรีต ดินผสมซีเมนต์ ใช้ปูนพ่นลงบนพื้นผิว หรือวัสดุที่คล้ายกันตามสภาพของพื้นดิน

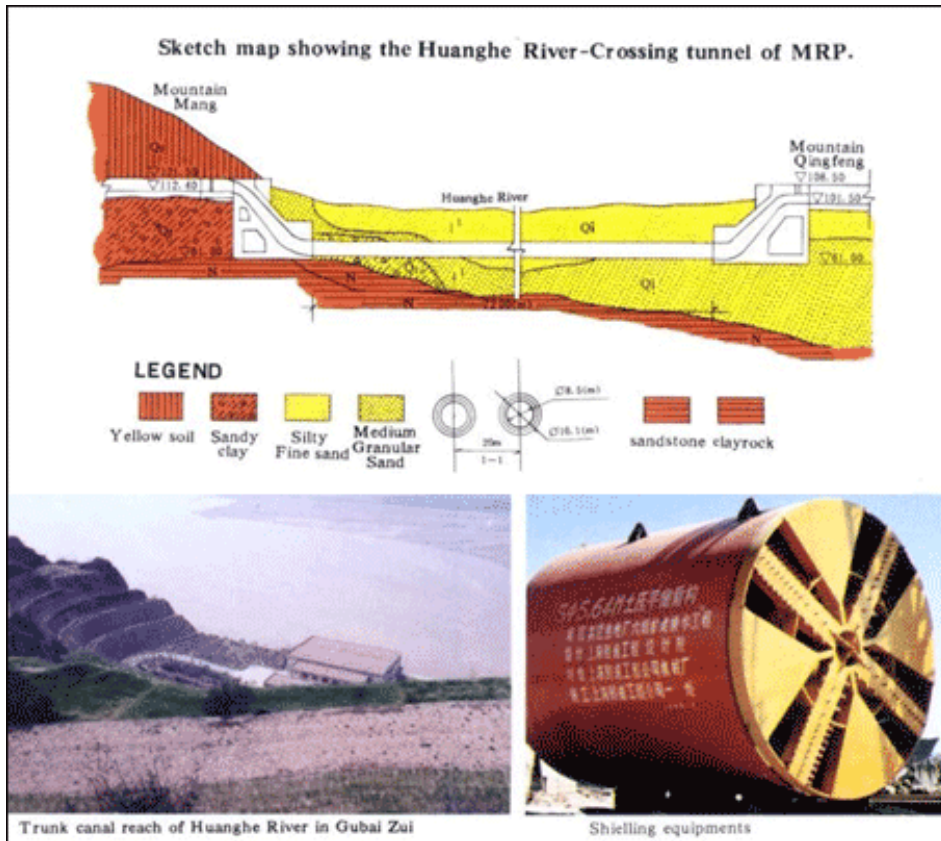
การออกแบบคลองจะลดขนาดลงตามลำดับจากทางทิศใต้ไปทางทิศเหนือ โดยมีความลึกของน้ำลดลงจาก ๙.๕ เมตรไปจนถึง ๓.๕ เมตร และความกว้างของพื้นคลองจะเปลี่ยนไปทุกๆ ๕๖.๗ เมตร

สภาพปัญหาทางธรณีวิทยาตามแนวท่อส่งน้ำหลักที่ปรากฏ ได้แก่ แร่เบนทอนิต (bentonite) และดินเลิสส์ (loess) ซึ่งมีผลต่อความมั่นคงของคลอง การกลายสภาพของดินทรายเป็นของเหลวซึ่งเกิดจากการสั่นสะเทือน การต้านแรงแผ่นดินไหวในพื้นที่ที่เกิดแผ่นดินไหวบ่อยครั้ง การทรุดตัวของพื้นที่ที่มีถ่านหินหรือมีการทำเหมืองแร่ ซึ่งจะต้องใช้มาตรการที่เหมาะสม

ในการผันน้ำผ่านหุบเขาที่มีแม่น้ำสายหลักสี่สายซึ่งได้แก่ แม่น้ำแยงซี (Changjiang) แม่น้ำฮวย (Huaihe) แม่น้ำฮวงโห (Huanghe) และแม่น้ำไห่เหอ (Haihe) นั้น ท่อส่งน้ำหลัก (รวมทั้งคลองสายหลักของเมืองเทียนจิน) จะต้องข้ามผ่านแม่น้ำขนาดกลางและขนาดเล็กกว่า ๒๐๕ สาย โดยแต่ละสายมีพื้นที่ลุ่มน้ำมากกว่า ๒๐ ตารางกิโลเมตร ซึ่งรวมถึงแม่น้ำฮวงโหและทางรถไฟอีก ๔๒ เส้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องสร้างอาคารขนาดใหญ่และเล็กรวม ๑,๗๗๔ แห่ง เช่น อาคารควบคุม อาคารผันน้ำ ทางระบายน้ำ (tailrace) อุโมงค์ และท่อของเหลวที่เป็นระบบปิดรวมทั้งสะพานข้ามคลอง ๗๓๕ แห่ง โดยโครงการท่อส่งน้ำข้ามแม่น้ำฮวงโหเป็นโครงการที่มีขนาดใหญ่ที่สุด

(๒) โครงการท่อส่งน้ำข้ามแม่น้ำฮวงโห จากการวางแผนในภาพรวมของกลุ่มแม่น้ำฮวงโห ท่อส่งน้ำหลักจะข้ามผ่านแม่น้ำฮวงโหบริเวณ Gubaizui โครงการท่อส่งน้ำข้ามแม่น้ำฮวงโหนี้เป็นโครงสร้างที่มีความสำคัญมากที่สุดเนื่องจากมีความซับซ้อน มีขนาดใหญ่ และต้องการเงินลงทุนสูง แต่จากการศึกษาและการเปรียบเทียบระหว่างทางเลือกต่างๆ การสร้างอาคารลำเลียงน้ำและอุโมงค์กักน้ำมีความเป็นไปได้ในเชิงเทคนิค เนื่องจากการสร้างอุโมงค์ทำให้สามารถหลีกเลี่ยงสภาพน้ำที่แตกต่างกันในแม่น้ำฮวงโห และการสร้างอุโมงค์ซึ่งมีวัสดุหุ้มประสบความสำเร็จทั้งในประเทศจีนและในต่างประเทศ ดังนั้น จึงมีการเสนอแนะให้สร้างอุโมงค์ในบริเวณ Gubaizui โดยมีคลองทั้งสองฝั่งของตลิ่ง

อุโมงค์ที่ข้ามแม่น้ำฮวงโหมีความยาวทั้งหมด ๗.๒ กิโลเมตร และได้รับการออกแบบให้สามารถผันน้ำได้ ๕๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที โครงการดังกล่าวประกอบด้วยอุโมงค์สองสายซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางด้านใน ๘.๕ เมตร



ภาพอุโมงค์ข้ามแม่น้ำฮวงโห

การลงทุน

ปัจจัยสำคัญสองประการในการก่อสร้างโครงการเส้นทางผันน้ำสายกลางได้แก่ การอพยพผู้คนจากการปรับปรุงอ่างเก็บน้ำตันเจียงโข่ว (Danjiangkou) และโครงการท่อส่งน้ำข้ามแม่น้ำฮวงโห จากการคำนวณราคาในช่วงปลายปี ค.ศ. ๒๐๐๐ เงินลงทุนทั้งหมดสำหรับโครงการเส้นทางผันน้ำสายกลางอยู่ที่ประมาณ ๑๑๗ พันล้านหยวน

ประโยชน์ของโครงการ

โครงการเส้นทางผันน้ำสายกลางจะช่วยบรรเทาปัญหาเรื่องน้ำในกรุงปักกิ่ง เทศบาลนครเทียนจิน และภาคเหนือของประเทศจีน และจะช่วยเพิ่มพื้นที่ชลประทานอีกประมาณ ๐.๖ ล้านเฮกตาร์ เพิ่มปริมาณน้ำสำหรับเมืองและอุตสาหกรรมประมาณ ๖.๔ พันล้านลูกบาศก์เมตร เพิ่มปริมาณน้ำเพื่อการเกษตรอีกประมาณ ๓ พันล้านลูกบาศก์เมตรให้แก่กรุงปักกิ่ง เทศบาลนครเทียนจิน มณฑลเหอเป่ย์ และมณฑลเหอหนาน ตลอดจนช่วยฟื้นฟูสภาพแวดล้อมและการลงทุนในพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์ และช่วยพัฒนาเศรษฐกิจในพื้นที่ตอนกลางของประเทศจีน

การเพิ่มความสูงของเขื่อนตันเจียงโข่วจะช่วยเพิ่มความสามารถในการป้องกันน้ำท่วมในพื้นที่ตอนกลาง และตอนล่างของแม่น้ำฮั่น (Hanjiang) ช่วยปกป้องเมืองอู่ฮั่น (Wuhan) และที่ราบทางตอนเหนือของแม่น้ำฮั่นได้อีกด้วย

ที่มาของข้อมูล Office of the South-to-North Water Diversion Project Commission of the State Council (<http://www.nsb.gov.cn/zx/english/mrp.htm>)