

แนวคดโค้งเลข-เพชรบูรณ์เป็นขอบด้านตะวันตกของแผ่นเปลือกโลกอินโดจีนอยู่ระหว่างแนวตะเข็บน่าน-อุตรดิตถ์ ทางตะวันตก และที่ราบสูงโคราช ทางตะวันออก แนวนี้ต่อเนื่องเหนือ กลุ่มบริเวณปากลาย-หลวงพระบาง และถูกตัดขาดด้วยแนวรอยเลื่อนด้านทิศใต้ของแนว Song Ma ในประเทศเวียดนาม

วิวัฒนาการของธรณีวิทยาแปรสัณฐาน เริ่มจากยุค Devonian เกิด rifted back-arc basin บริเวณจังหวัดเลยมีการสะสมตัวของ pelagic shales, radiolarian cherts และหิน limestone และการประทุของหินภูเขาไฟจำพวก basalts ที่มีศักยภาพของแหล่งแร่ massive sulfides แบบ Kuroko-type (VMS) ขนาดเล็กได้ หลัง Orogenic movement ในช่วง Early Carboniferous เกิด interior rifting จนเกิด Oceanic basin ขึ้นบริเวณน่านและอุตรดิตถ์และให้ volcanic arc ตามแนวเพชรบูรณ์ต่อขึ้นไปถึงบริเวณปากลาย-หลวงพระบางจากการมุดตัวของ oceanic crust ไปทางตะวันออก แนว volcanic arc นี้เป็นแนวแหล่งแร่ทองแบบ porphyry Au-Cu ขนาดใหญ่ ในช่วง Early-Middle Permian เกิด Nam Duk Basin หลัง volcanic arc สะสมตัวตะกอน siliciclastics ซึ่งประกอบด้วย pelagic, flysch และ molasses facies ของ Nam Duk Formation ผลวิเคราะห์ทางธรณีเคมีบ่งว่าตะกอนมีแหล่งมาจากหิน mafic, ultramafic, metabasic และ granitic gneiss และสะสมตัวอยู่ใน continental arc หรือ oceanic arc settings ผลวิเคราะห์ด้วยวิธี Cathodoluminescence บ่งว่า quartz ใน pelagic shales มีแหล่งส่วนใหญ่มาจากหิน igneous และใน flysch และ molasses มาจากหิน igneous และ metamorphic ปนกัน

Nan oceanic basin และ Nam Duk back-arc basin ได้ปิดตัวลงในยุค Late Permian-Early Triassic ที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า Indosinian I Orogeny ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาแปรสัณฐานหลักและสำคัญสุดในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยและประเทศข้างเคียง หลัง Indosinian I Orogeny เกิด rifting ให้แอ่ง half-grabens ยุค Triassic เป็นหินชุด molasses วางตัวเป็น covered sediments บน Sukhothai และ Loei-Phetchabun terranes ที่รวมตัวกัน

การศึกษาอนุกรมวิธานของ Radiolarians ในหิน chert ของภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้อายุ Late Devonian ที่จังหวัดเลย (Indochina terrane) Late Middle Permian ที่จังหวัดน่าน (Nan-Uttaradit Suture) Middle Triassic ที่จังหวัดแพร่ (Sukhothai terrane) Middle Triassic ที่จังหวัดลำพูนและจังหวัดเชียงใหม่ (Inthanon terrane) และผลวิเคราะห์ทางธรณีเคมีของหิน chert นี้สรุปว่าส่วนใหญ่เกิดจาก biogenic และหิน chert ทั้งหมดเกิดจากการสะสมตัวใน continental margin setting

หิน Marine Triassic Lampang และ Phrae Groups และ non-marine Khorat Group ที่อยู่บน มีการคดโค้งอย่างรุนแรงในบางบริเวณของแนวคดโค้งสุโขทัยและแนวคดโค้งเลข-เพชรบูรณ์ เกิดจากกระบวนการ reactivation ของโครงสร้างเก่า เนื่องจากอิทธิพลของ Himalayan Orogeny ในยุค Late Cretaceous ถึง Early Tertiary.

The Loei-Phetchabun Foldbelt is the western margin of the Indochina Plate and it is bounded by the Nan-Uttaradit Suture on the west and the Khorat Plateau on the east. The belt is extended northwards into the Paklay-Luangphrabang zone and is truncated by the NW-SE fault south of Song Ma belt in Vietnam.

Tectonic evolution of the belt was initiated in the Devonian by the formation of a rifted back-arc basin in the Loei area where pelagic shales, radiolarian cherts and limestones were accumulated. Widespread association of basalts indicate volcanism which possesses small scale massive sulfides of Kuroko-type (VMS) mineralization potential. The interior rifting was initiated after the orogenic movement in Early Carboniferous and subsequently the Nan oceanic basin was created. The widespread volcanic arc was formed in the Phetchabun belt by eastward subduction of the Nan oceanic crust and it extends northward to Paklay-Luangphrabang belt. This volcanic arc provides important porphyry Au-Cu type deposits.

The Permian Nam Duk Basin was formed behind the arc and accumulated siliciclastics comprising the pelagic, the flysch and the molasses facies of the Nam Duk Formation. The result of geochemical analysis of the sediment indicates that their provenance were from mafic, ultramafic, metabasic and granitic gneiss rocks and they were accumulated in a continental arc or an oceanic arc setting.

Petrographic study by cathodoluminescence method indicates that the quartz from the pelagic shales was derived from igneous source and the flysch and the molasse sandstones from mixed igneous and metamorphic sources.

The Nan-Uttaradit oceanic basin and the Nam Duk back-arc basin were deformed in the Late Permian-Early Triassic by the so-called Indosinian I Orogeny which is the most important tectonic activity affecting the Northern and Northeastern Thailand and the adjacent countries. The Triassic half-graben basins, formed by rifting after this tectonic event, accumulated the molasse-type covered sediments on the amalgamated Sukhothai and Loei-Phetchabun Foldbelts.

Taxonomic study of radiolarian cherts in Northern and Northeastern Thailand indicates the Late Devonian age for Loei (Indochina terrane), the Late Middle Permian age for Nan (Nan-Uttaradit Suture), the Middle Triassic age for Phrae (Sukhothai terrane) and Lamphun and Chiangmai (Inthanon terrane). The geochemical analysis of cherts indicate that most are biogenic origin and all of them have been deposited in a continental margin setting.

The marine Triassic Lampang and Phrae Group and the overlying continental redbeds of the Khorat Group are strongly folded in some areas of the Sukhothai and the Loei-Phetchabun Foldbelts. They are considered to have been deformed by reactivation of the pre-existing structures as a result of the Himalayan Orogeny in Late Cretaceous to Early Tertiary.